

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»**

Факультет **экономический**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат : ba60661853fff4e4ed072e96f287dec042ccdeda6

Владелец: Бельский Сергей Михайлович

Действителен с 31.10.2022 по 31.01.2024



Утверждаю:
Ректор АНО ВО «ВгГИ»
С.М. Бельский
«19» мая 2023 г.

**Учебно-методический комплекс по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

ФГОС ВО:	
Дата утверждения, № приказа	12 августа 2020 г. № 954
Направление (шифр и название)	38.03.02 «Менеджмент»
Квалификация (степень)	Бакалавр
Дата принятия, № протокола Ученого совета	19 мая 2023 г. Протокол №11

Волгоград 2023 г.

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент**

Направленность (профиль) программы:

«Математический анализ» (применяется в сферах исследований, анализа и прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микро и макроуровне в экспертно-аналитических службах).

Форма обучения
очная, очно-заочная, заочная

Волгоград 2023г.

Математический анализ

1. Цели освоения дисциплины «Математический анализ»

Цель изучения курса – изучение основных понятий и методов математического анализа; важнейших элементов дифференциального и интегрального исчисления; основ функциональных и степенных рядов для решения прикладных экономических и управленческих задач.

Задачи данной дисциплины заключаются в формировании у специалистов основ профессионального мастерства, базирующегося на активных и глубоких знаниях математики, точности мышления и стремления к познанию; выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

2. Место дисциплины «Математический анализ» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Математический анализ» относится к Блоку 1 обязательной части (Б1.О.05) основной профессиональной образовательной программы бакалавра 38.03.02 «Менеджмент».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения учебной дисциплины обеспечивается формирование **учебной компетенции**

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

Наименование и код компетенции (Результаты освоения программы бакалавриата)	Индикатор достижения компетенций Составляющие результатов освоения Показатели оценивания (знания, умения, навыки)
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	<i>Знать:</i> Основные источники получения профессиональной информации в глобальных компьютерных сетях. Математические методы анализа экономических процессов, их возможности и ограничения в применении.
	<i>Уметь:</i> Анализировать рассматриваемые системы вне зависимости от природы и элементов посредством приближений основными математическими функциями.
	<i>Формируемые навыки:</i> проведение линейных и простых нелинейных аппроксимаций анализируемых экономических процессов.

Очная форма обучения

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, в т. ч. контактная работа обучающихся с преподавателем – лекционные занятия – 36 часов, практические занятия – 68 часов, форма контроля – зачет и экзамен (40 часов).

Самостоятельная работа – 108 часов.

5. Содержание дисциплины (очная форма обучения):

5.1. Тематический план дисциплины

№ п/п	Тема учебной дисциплины	Количество часов			
		Контактная работа		самост. работа	всего
		лекции	практические занятия		
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства.	2	4	4	10
2.	Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	2	8	14	24
3.	Техника вычисления предела функции	2		8	10
4.	Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.	2	4	10	16
5.	Производная и дифференциал функции.	2	6	6	14
6.	Экстремум функции.	2	4	6	12
7.	Производные и дифференциалы высших порядков.	2	4	2	8
8.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.	2	4	2	8
9.	Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере	2			2
10.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	2	4	4	10
11.	Интегрирование рациональных дробей		2	6	8
12.	Интегрирование тригонометрических функций	2		6	8
13.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	2	4	4	10
14.	Приближенное вычисление определенных интегралов	2			2
15.	Геометрическое приложение определенного интеграла		4	4	8
16.	Несобственные интегралы.	2		4	6
17.	Применение интеграла в социально-экономической сфере	2			2
18.	Кратные интегралы и повторные интегралы.		4	4	8
19.	Функции нескольких переменных.		4	4	8
20.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2	2	4	8
21.	Производные по направлению. Градиент	2		4	6
22.	Частные производные высших порядков.	2	4	4	10

23.	Ряды. Функциональные и степенные ряды.		4	4	8
24.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.		2	4	6
	Вид промежуточной аттестации	Зачет / Экзамен			40
	ИТОГО:	36	68	108	252

5.2. Содержание лекционных занятий.

Тема 1. Теория множеств. Функция и ее свойства.

Понятия множеств. Виды числовых множеств. Способы задания множеств. Отображения множеств, понятия образа и прообраза. Множество вещественных чисел. Декартово произведение. Понятие функция и ее классы. Способы задания функций. Сложные и обратные функции. График функции. Применение функции в экономике. Элементарные функции, их графики. Преобразования графиков функций. Примеры. Четность нечетность, период.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию множества.
2. Способы задания множеств. Отображения множеств.
3. Задачи, приводящие к функциональным зависимостям. Понятие функции.
4. Некоторые основания классификации функций.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию множества Способы задания множеств. Отображения множеств.

1. Основания выведения общего признака множества.
2. Частные признаки множества.
3. Количественные и качественные деления множеств.
4. Парадоксы Зенона на множествах.
5. Зависимость между множествами. Отображения.
6. Виды отображений.

Задачи, приводящие к функциональным зависимостям. Понятие функции.

1. Древнеегипетские и средневековые торговые задачи, приводящие к понятию функциональной зависимости.
2. Понятие функции.
3. Функция, как закон отображения.
4. Виды функционального закона.
5. Графики функций.

Некоторые основные классификации функций

1. Элементарные функции и их графики.
2. Движения графика в зависимости от характера изменения параметров уравнения, задающего функцию.
3. Четность, нечетность, периодичность функций.
4. Определение характера функции по графику

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут)

Тема 2. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности.

Замечательные пределы.

Понятие числовых последовательностей. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Ограниченность сходящихся последовательностей. Понятие предела функции по Коши. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Замечательные пределы. Единственность предела. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предельный переход в неравенствах, теорема о сжатой функции. Односторонние пределы.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Числовые последовательности и их виды
2. Задачи, приводящие к понятию предела.
3. Виды пределов.
4. Арифметические свойства пределов.

Содержание презентации:

Числовые последовательности и их виды.

1. Понятие числовой последовательности.
2. Виды числовых последовательностей.

Задачи, приводящие к понятию предела.

1. Примеры сходящихся и расходящихся числовых последовательностей.
2. Конечный элемент бесконечной последовательности.
3. Понятие предела функции по Коши.
4. Приближение к пределу. Приближенные вычисления с помощью понятия предел.

Виды пределов

1. Предел в точке.
2. Предел на бесконечности.
3. Односторонние пределы и их смысл.

Арифметические свойства пределов

1. Умножение на число. Внесение и вынесение константы.
2. Операция аддитивности
3. Неопределенности, возникающие при арифметических операциях на пределах.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема 3. Техника вычисления предела функции

Непосредственное вычисление пределов. Раскрытие всех видов неопределенностей.

Тема 4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.

Понятие бесконечно малых и бесконечно больших величин. Основные теоремы. Таблица эквивалентных, ее применение. Понятие о непрерывности функции. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций,

непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, промежуточные значения.

Тема 5. Производная и дифференциал функции.

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Геометрический, физический и экономические смыслы производной. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования. Производная от сложной функции.

Тема 6. Экстремум функции.

Понятие об экстремумах функции, графическое представление. Точки экстремума функции. Теорема Ферма о необходимом условии экстремума. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши о промежуточных значениях. Правило Лопиталья.

Тема 7. Производные и дифференциалы высших порядков.

Определение производной высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений.

Тема 8. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Исследование функций и построение их графиков. Условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Кривые, заданные параметрически. Длина кривой.

Тема 9. Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере.

Предельные величины в экономике. Примеры максимизации и оптимизации прибыли. Минимизация средних издержек. Использование логарифмической производной в экономике. Эластичность, примеры. Принцип акселерации. Экономия ресурсов.

Тема 10. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.

Понятие первообразной и неопределенного интеграла и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование, метод замены переменной и интегрирование по частям, примеры.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию первообразной.
2. Понятие неопределенного интеграла.
3. Способы интегрирования.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию первообразной.

1. Операция обратная взятию производной.
2. Геометрический смысл первообразной.

Понятие неопределенного интеграла.

1. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица неопределенных интегралов.

Способы интегрирования.

1. Нахождение неопределенного интеграла путем сведения его к табличному.
2. Замена переменной интегрирования.

3. Интегрирование по частям.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема 11. Интегрирование тригонометрических функций.

Общие приемы интегрирования тригонометрических функций..

Тема 12. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела.

Формула Ньютона – Лейбница.

Тема 13. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол. Формула Симпсона. Примеры.

Тема 14. Несобственные интегралы.

Понятие несобственного интеграла Несобственные интегралы 1 и 2 рода.

Тема 15. Применение интеграла в социально-экономической сфере.

Вычисление объема выпущенной продукции. Степень неравенства в распределении доходов. Прогнозирование материальных затрат. Задача дисконтирования денежного потока. Прогнозирование объемов потребления электроэнергии.

Тема 16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Понятие касательной плоскости. Уравнение касательной плоскости в точке. Каноническое уравнение нормали.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию касательной плоскости.
2. Уравнение касательной плоскости в точке.
3. Каноническое уравнение нормали.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию касательной плоскости.

1. Геометрический смысл касательной плоскости.
2. Способы построения касательной плоскости.

Уравнение касательной плоскости в точке.

1. Уравнение плоскости общего вида.
2. Определение принадлежности точки через уравнение плоскости.
3. Уравнение касательной плоскости в данной точке..

Каноническое уравнение нормали

1. Смысл и назначение вектора нормали.
2. Общность вектора нормали к поверхности и вектора нормали к касательной плоскости.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);

3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема 17. Производные по направлению. Градиент.

Понятие производной по направлению. Теорема существования производной по направлению. Геометрический, экономический и механический смысл. Понятие градиента.

Тема 18. Частные производные высших порядков.

Понятие о частных производных высших порядков. Однородные функции. Функциональные определители. Неявные функции. Обратные функции. Экстремумы, необходимое условие, достаточное условие. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.

5.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Тема 1. Теория множеств. Функция и ее свойства.

Контрольные вопросы.

1. Элементарные функции и их графики.
2. Понятие функции. Область определения.

Задания.

- 1) Найти область определения функции:

$$\text{а) } y = \frac{1}{\sqrt{-x^2 + x + 2}} + \lg(x-1) \quad \text{б) } y = \arcsin \frac{x}{1+x}$$

$$\text{в) } y = \frac{\sin}{x^2 + 4x + 4} \quad \text{г) } y = \arccos(\lg x).$$

- 2) Какая из функций является чётной, какая нечётной:

$$\text{а) } y = \cos x + x \sin x$$

$$\text{б) } y = \left(\frac{1}{2}\right)^x - 2^x$$

$$\text{г) } y = \lg \cos 2x$$

$$\text{д) } y = \frac{x^2}{\cos x} - \sin x^2.$$

- 3) Найти периоды функций:

$$\text{а) } y = \sin 3x + \cos x,$$

$$\text{б) } y = \cos^2 3x.$$

Задание 3. Вычислить пределы числовых последовательностей.

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

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

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}.$$

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

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}.$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}.$$

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

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}.$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}.$$

10.

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

Тема 2. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.

Задание. Вычислить предел функции.

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x + x^5}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 3x^2 - 4}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x^2 + 8x - 4}{x^3 - 3x^2 + 4}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 8}{x^3 - 3x^2 + 4}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 7x^2 + 16x + 12}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x - 2}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

23. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$.

24. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.

25. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.

26. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}$.

Тема 3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.

Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 (найти $\delta(\varepsilon)$).

1. $f(x) = 5x^2 - 1, x_0 = 6$.

2. $f(x) = 4x^2 - 2, x_0 = 5$.

3. $f(x) = 3x^2 - 3, x_0 = 4$.

4. $f(x) = 2x^2 - 4, x_0 = 3$.

5. $f(x) = -2x^2 - 5, x_0 = 2$.

6. $f(x) = -3x^2 - 6, x_0 = 1$.

7. $f(x) = -4x^2 - 7, x_0 = 1$.

8. $f(x) = -5x^2 - 8, x_0 = 2$.

9. $f(x) = -5x^2 - 9, x_0 = 3$.

10. $f(x) = -4x^2 + 9, x_0 = 4$.

11. $f(x) = -3x^2 + 8, x_0 = 5$.

12. $f(x) = -2x^2 + 7, x_0 = 6$.

13. $f(x) = 2x^2 + 6, x_0 = 7$.

14. $f(x) = 3x^2 + 5, x_0 = 8$.

15. $f(x) = 4x^2 + 4, x_0 = 9$.

16. $f(x) = 5x^2 + 3, x_0 = 8$.

Тема 4. Производная и дифференциал функции.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 6 академических часов.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие функции, дифференцируемой в точке. Геометрический, физический и экономические смыслы производной. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования. Производная от сложной функции.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (10 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (10 мин);
- работа в составе малой группы (140 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (50 мин);
- общая дискуссия (20 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание 1. Вычислить производные функций.

$$1. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

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

$$3. y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}.$$

$$4. y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}.$$

$$5. y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$$

$$6. y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$$

$$7. y = \frac{(x^2 - 6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$$

$$8. y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}.$$

$$9. y = \frac{4 + 3x^3}{x^3\sqrt{(2+x^3)^2}}.$$

$$10. y = \sqrt[3]{\frac{(1+x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

$$11. y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1-x^3}}.$$

$$12. y = \frac{(x^2 - 2)\sqrt{4+x^2}}{24x^3}.$$

$$13. y = \frac{1+x^2}{2\sqrt{1+2x^2}}.$$

$$14. y = \frac{\sqrt{x-1}(3x+2)}{4x^2}.$$

$$15. y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}.$$

$$16. y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8-x^3}}.$$

$$17. y = \frac{\sqrt{2x+3}(x-2)}{x^2}.$$

$$18. y = (1-x^2)^5 \sqrt{x^3 + \frac{1}{x}}.$$

$$19. y = \frac{(2x^2 + 3)\sqrt{x^2 - 3}}{9x^3}.$$

$$20. y = \frac{x-1}{(x^2+5)\sqrt{x^2+5}}.$$

Тема 5. Экстремум функции.

Задание 1.

Задания.

1. Применима ли теорема Ролля к функции $y = 1 - x^2$ на отрезке $[-2; 2]$. Пояснить графически.

2. Проверить теорему Лагранжа и найти c для функций:

а) $f(x) = \arctg x$ на отрезке $[0; 1]$

б) $f(x) = \ln x$ на отрезке $[1; 2]$

3. Проверить теорему Коши и найти c для функций:

а) $\sin x$ и $\cos x$ на отрезке $[0; \pi/2]$,

б) x^2 и \sqrt{x} на отрезке $[1; 4]$.

4. Разложить функцию $f(x) = \sin(3x - 1)$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x = 1$.

5. Найти пределы, используя разложение по формуле Тейлора

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-x^2} + \ln(1+2x) - 1 - 2x}{x^2}$,

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

Тема 6. Производные и дифференциалы высших порядков.

Найти производную n -го порядка.

1. $y = x e^{ax}$.

2. $y = \sin 2x + \cos(x+1)$.

3. $y = \sqrt[5]{e^{7x-1}}$.

4. $y = \frac{4x+7}{2x+3}$.

5. $y = \lg(5x+2)$.

6. $y = a^{3x}$.

7. $y = \frac{x}{2(3x+2)}$.

8. $y = \lg(x+4)$.

9. $y = \sqrt{x}$.

10. $y = \frac{2x+5}{13(3x+1)}$.

11. $y = 2^{3x+5}$.

12. $y = \sin(x+1) + \cos 2x$.

13. $y = \sqrt[3]{e^{2x+1}}$.

14. $y = \frac{4+15x}{5x+1}$.

15. $y = \lg(3x+1)$.

16. $y = 7^{5x}$.

Тема 7. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Построить графики функций с помощью производной первого порядка.

1. $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 9$.

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

3. $y = x^2(x-2)^2$.

4. $y = (x^3 - 9x^2)/4 + 6x - 9$.

5. $y = 2 - 3x^2 - x^3$.

6. $y = (x+1)^2(x-1)^2$.

1.7. $y = 2x^3 - 3x^2 - 4$.

8. $y = 3x^2 - 2 - x^3$.

1.9. $y = (x-1)^2(x-3)^2$.

10. $y = (x^3 + 3x^2)/4 - 5$.

1.11. $y = 6x - 8x^3$.

12. $y = 16x^2(x-1)^2$.

1.13. $y = 2x^3 + 3x^2 - 5$.

14. $y = 2 - 12x^2 - 8x^3$.

1.15. $y = (2x+1)^2(2x-1)^2$.

16. $y = 2x^3 + 9x^2 + 12x$.

1.17. $y = 12x^2 - 8x^3 - 2$.

1.18. $y = (2x-1)^2(2x-3)^2$.

1.19. $y = 27(x^3 - x^2)/4 - 4$.

1.20. $y = x(12 - x^2)/8$.

Тема 8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
Вычислить неопределенные интегралы.

1.1. $\int (4 - 3x)e^{-3x} dx$.

1.2. $\int \arctg \sqrt{4x-1} dx$.

1.3. $\int (3x+4)e^{3x} dx$.

1.4. $\int (4x-2)\cos 2x dx$.

1.5. $\int (4-16x)\sin 4x dx$.

1.6. $\int (5x-2)e^{3x} dx$.

1.7. $\int (1-6x)e^{2x} dx$.

1.8. $\int \ln(x^2+4) dx$.

1.9. $\int \ln(4x^2+1) dx$.

1.10. $\int (2-4x)\sin 2x dx$.

1.11. $\int \arctg \sqrt{6x-1} dx$.

1.12. $\int e^{-2x}(4x-3) dx$.

1.13. $\int e^{-3x}(2-9x) dx$.

1.14. $\int \arctg \sqrt{2x-1} dx$.

1.15. $\int \arctg \sqrt{3x-1} dx$.

1.16. $\int \arctg \sqrt{5x-1} dx$.

Тема 9. Интегрирование рациональных дробей

Найти интегралы

№1. $\int \frac{2 dx}{x-5}$.

Ответ: $2\ln|x-5|$.

№2. $\int \frac{dx}{(x+2)^5}$.

Ответ: $-\frac{1}{4(x+2)^4}$.

№3. $\int \frac{2x-1}{2x+3} dx$.

Ответ: $x - \ln(2x+3)^2$.

№4. $\int \frac{6x+5}{3x^2+5x-7} dx$.

Ответ: $\ln|6x+5|$.

№5. $\int \frac{x^3}{x+1} dx$.

Ответ: $\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + x - \ln|x+1|$.

№6. $\int \frac{dx}{(x-3)(x+4)}$. Ответ: $\frac{1}{7} \ln \left| \frac{x-3}{x+4} \right|$.

№7. $\int \frac{dx}{x(x+1)^2}$. Ответ: $\frac{1}{x+1} + \ln \left| \frac{x}{x+1} \right|$.

№8. $\int \frac{x-4}{(x-2)(x^2+1)} dx$. Ответ: $\frac{1}{5} \left[9 \operatorname{arctg} x + \ln \left| \frac{x^2+1}{(x-2)^2} \right| \right]$.

№9. $\int \frac{2x-3}{x^3-3x^2+2x} dx$. Ответ: $\frac{3}{2} \ln x + \ln|x-1| + \frac{1}{2} \ln|x-2|$.

№10. $\int \frac{x^2}{x^3+5x^2+8x+4} dx$. Ответ: $\ln|x+1| + \frac{4}{x+2}$.

№11. $\int \frac{x+1}{(x^2+1)(x^2+9)} dx$. Ответ: $\frac{1}{16} \ln \frac{x^2+1}{x^2+9} + \frac{1}{8} \operatorname{arctg} x - \frac{1}{24} \operatorname{arctg} \frac{x}{3}$.

№12. $\int \frac{dx}{(x^2+1)^3}$. Ответ: $\frac{x}{4(x^2+1)^2} + \frac{3x}{8(x^2+1)} + \frac{3}{8} \operatorname{arctg} x$.

№13. $\int \frac{dx}{(x^2-2x)^2}$. Ответ: $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x}{x-2} \right| - \frac{1}{2} \frac{x-1}{x(x-2)}$.

№14. $\int \frac{x^3+2}{x^3-4x} dx$. Ответ: $x - \frac{1}{2} \ln|x| + \frac{5}{4} \ln|x-2| - \frac{3}{4} \ln|x+2|$.

№15. $\int \frac{x^5-1}{x^3+x^2+x} dx$. Ответ: $\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + \ln \left| \frac{x^2+x+1}{x} \right|$.

№16. $\int \frac{9-5x}{x^3-6x^2+11x-6} dx$. Ответ: $\ln \left| \frac{(x-1)^2(x-2)}{(x-3)^3} \right|$.

Тема 10. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 4 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (10 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (10 мин);
- работа в составе малой группы (60 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (50 мин);
- общая дискуссия (20 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание Вычислить определенные интегралы.

1. $\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx$.

2. $\int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx$.

3. $\int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$

4. $\int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx.$

5. $\int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx.$

6. $\int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx.$

7. $\int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx.$

8. $\int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx.$

9. $\int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx.$

10. $\int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx.$

11. $\int_0^{2\pi} (3 - 7x^2) \cos 2x dx.$

12. $\int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) \cos 4x dx.$

13. $\int_{-1}^0 (x^2 + 2x + 1) \sin 3x dx.$

14. $\int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx.$

15. $\int_0^{\pi} (x^2 - 3x + 2) \sin x dx.$

16. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x^2 - 5x + 6) \sin 3x dx.$

Тема 11. Геометрическое приложение определенного интеграла

Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

1. $y = (x - 2)^3,$
 $y = 4x - 8.$

2. $y = x\sqrt{9 - x^2}, \quad y = 0,$
 $(0 \leq x \leq 3).$

3. $y = 4 - x^2,$
 $y = x^2 - 2x.$

4. $y = \sin x \cos^2 x, \quad y = 0,$
 $(0 \leq x \leq \pi/2).$

5. $y = \sqrt{4 - x^2}, \quad y = 0,$
 $x = 0, \quad x = 1.$

6. $y = x^2 \sqrt{4 - x^2}, \quad y = 0,$
 $(0 \leq x \leq 2).$

7. $y = \cos x \sin^2 x, \quad y = 0,$
 $(0 \leq x \leq \pi/2).$

8. $y = \sqrt{e^x - 1}, \quad y = 0,$
 $x = \ln 2.$

$$9. \quad y = \frac{1}{x\sqrt{1+\ln x}}, \quad y=0, \\ x=1, \quad x=e^3.$$

$$10. \quad y = \arccos x, \quad y=0, \\ x=0.$$

$$11. \quad y = (x+1)^2, \\ y^2 = x+1.$$

$$12. \quad y = 2x - x^2 + 3, \\ y = x^2 - 4x + 3.$$

$$13. \quad y = x\sqrt{36-x^2}, \quad y=0, \\ (0 \leq x \leq 6).$$

$$14. \quad x = \arccos y, \quad x=0, \\ y=0.$$

$$15. \quad y = \operatorname{arctg} x, \quad y=0, \\ x = \sqrt{3}.$$

$$16. \quad y = x^2\sqrt{8-x^2}, \quad y=0, \\ (0 \leq x \leq 2\sqrt{2}).$$

$$17. \quad x = \sqrt{e^y - 1}, \quad x=0, \\ y = \ln 2.$$

$$18. \quad y = x\sqrt{4-x^2}, \quad y=0, \\ (0 \leq x \leq 2).$$

$$19. \quad y = \frac{x}{1+\sqrt{x}}, \quad y=0, \\ x=1.$$

$$20. \quad y = \frac{1}{1+\cos x}, \quad y=0, \\ x = \pi/2, \quad x = -\pi/2.$$

$$21. \quad x = (y-2)^3, \\ x = 4y - 8.$$

$$22. \quad y = \cos^5 x \sin 2x, \quad y=0, \\ (0 \leq x \leq \pi/2).$$

Тема 12. Кратные интегралы и повторные интегралы.
Вычислить.

$$1. \quad \iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy; \\ D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}.$$

$$2. \quad \iint_D (9x^2y^2 + 48x^3y^3) dx dy; \\ D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^2.$$

$$3. \quad \iint_D (36x^2y^2 - 96x^3y^3) dx dy; \\ D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^3.$$

$$4. \quad \iint_D (18x^2y^2 + 32x^3y^3) dx dy; \\ D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt[3]{x}.$$

$$5. \quad \iint_D (27x^2y^2 + 48x^3y^3) dx dy; \\ D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt[3]{x}.$$

$$6. \quad \iint_D (18x^2y^2 + 32x^3y^3) dx dy; \\ D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^2.$$

$$7. \iint_D (18x^2y^2 + 32x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt{x}.$$

$$9. \iint_D (4xy + 3x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}.$$

$$11. \iint_D (8xy + 9x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^3.$$

$$13. \iint_D (12xy + 27x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt[3]{x}.$$

$$15. \iint_D \left(\frac{4}{5}xy + \frac{9}{11}x^2y^2 \right) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt{x}.$$

$$8. \iint_D (27x^2y^2 + 48x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^3.$$

$$10. \iint_D (12xy + 9x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^2.$$

$$12. \iint_D (24xy + 18x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt[3]{x}.$$

$$14. \iint_D (8xy + 18x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^2.$$

$$16. \iint_D \left(\frac{4}{5}xy + 9x^2y^2 \right) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^3.$$

Тема 13. Функции нескольких переменных.

Задача 1. Дана функция $z = f(x, y)$. Требуется:

1) найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$;

2) найти полный дифференциал dz ;

3) показать, что для данной функции справедливо равенство: $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$.

Номер задания	Функция	Номер задания	Функция
1	$z = \ln(\sqrt{x} + 2y^3)$	2	$z = (y^2 - x) \arcsin(2x)$
3	$z = \operatorname{tg}(x - 5y^2)$	4	$z = e^{-x^2} (y + 4x)^2$
5	$z = e^{x+3y} + \cos(xy)$	6	$z = \ln^3(2y - x)$
7	$z = x \cos(3x + 2y)$	8	$z = \sqrt{3y - \sin x}$
9	$z = x^y + \sin(x - y)$	10	$z = 4xy^5 - e^{x^2 - 3y}$

Задача 2. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ и $\frac{\partial y}{\partial x}$, если переменные x , y и z связаны равенством вида $F(x, y, z) = 0$.

Номер задания	Равенство $F(x, y, z) = 0$	Номер задания	Равенство $F(x, y, z) = 0$
1	$e^{xy-z} + 3x^2 \sin y - 2xz^3 = 0$	2	$\sin(xy^2) + z^3 xy^2 + z^4 - x = 0$
3	$x e^{z-y} + zy + y^2 \ln x - 2z = 0$	4	$(x-2y)^4 - 5 \frac{y^2}{z} + 3 \cos x - z^5 = 0$
5	$\ln(xz^3) + y^3 - 5x^2 yz^4 + 5x = 0$	6	$\cos(y + e^z) + xz^5 y + 3x^3 + 4 = 0$
7	$e^{y^2-z^2} + y \operatorname{tg} x - zx^5 + 3y = 0$	8	$(z-2x)^3 + 3y^4 x - y^2 e^{2z} - 2x = 0$
9	$z e^{-y} + \sqrt{x-z^3} + y^2 zx - y^5 = 0$	10	$\sin^2 z + \ln(x-y) + 2x^4 - 3yz^2 = 0$

Поверхность σ задана уравнением $z = f(x, y)$. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности σ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$, принадлежащей ей, если x_0, y_0 – заданные числа.

Номер варианта	Уравнение поверхности	Значения x_0, y_0
1	$z = 3y - x^2 y + x$	$x_0 = 1, y_0 = 5$
2	$z = \frac{x^2}{y} + 3x - y^2$	$x_0 = 1, y_0 = -1$
3	$z = \sqrt{xy} + x^3 - 5$	$x_0 = 1, y_0 = 4$
4	$z = y^3 x - y + x^2$	$x_0 = -1, y_0 = 2$
5	$z = \cos y + 2x^2 - xy$	$x_0 = 2, y_0 = 0$
6	$z = xy + y^3 + 2x$	$x_0 = 2, y_0 = 1$
7	$z = \ln(2x) - xy^3 + y$	$x_0 = \frac{1}{2}, y_0 = 2$
8	$z = e^{-y} + x^2 y - x^4 + 1$	$x_0 = -1, y_0 = 0$
9	$z = y \sin x + 3y^2$	$x_0 = \frac{\pi}{2}, y_0 = -1$
10	$z = 2y - \frac{y}{x^2} + x^5$	$x_0 = 1, y_0 = 3$

Тема 14. Касательная плоскость и нормаль к поверхности

Поверхность σ задана уравнением $z = f(x, y)$. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности σ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$, принадлежащей ей, если x_0, y_0 – заданные числа.

Номер задания	Уравнение поверхности	Значения x_0, y_0
1	$z = 3y - x^2 y + x$	$x_0 = 1, y_0 = 5$

2	$z = \frac{x^2}{y} + 3x - y^2$	$x_0 = 1, y_0 = -1$
3	$z = \sqrt{xy} + x^3 - 5$	$x_0 = 1, y_0 = 4$
4	$z = y^3x - y + x^2$	$x_0 = -1, y_0 = 2$
5	$z = \cos y + 2x^2 - xy$	$x_0 = 2, y_0 = 0$
6	$z = xy + y^3 + 2x$	$x_0 = 2, y_0 = 1$
7	$z = \ln(2x) - xy^3 + y$	$x_0 = \frac{1}{2}, y_0 = 2$
8	$z = e^y + x^2y - x^4 + 1$	$x_0 = -1, y_0 = 0$
9	$z = y \sin x + 3y^2$	$x_0 = \frac{\pi}{2}, y_0 = -1$
10	$z = 2y - \frac{y}{x^2} + x^5$	$x_0 = 1, y_0 = 3$

Тема 15. Частные производные высших порядков.

Найти частные производные второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$; $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$; $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = f(x, y)$.

1.5.1. $z = \ln(4x^2 - 2xy)$.

1.5.2. $z = \cos(5x - 4y^3)$.

1.5.3. $z = \arcsin(x + 2y)$.

1.5.4. $z = e^{x^3 + 2y^2}$.

1.5.5. $z = \frac{x^2}{y^3}$.

1.5.6. $z = 4x^2 - 5xy + 6y^3 - 2$.

1.5.7. $z = \ln\left(\frac{x}{y} - 1\right)$.

1.5.8. $z = \sin(\sqrt{x} \cdot y)$.

1.5.9. $z = \arctg(3y - x)$.

1.5.10. $z = \operatorname{ctg}(3y - xy)$.

1.5.11. $z = e^{xy^2}$.

1.5.12. $z = 5xy^3 - 4x^2y + 1$.

1.5.13. $z = \frac{x^2 + 1}{y - 2}$.

1.5.14. $z = \sin x \cdot \cos y$.

1.5.15. $z = \operatorname{tg}\left(\frac{y^2}{x}\right)$.

Тема 16. Ряды. Функциональные и степенные ряды.

Теоретические упражнения.

1. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ сходится, если

$$a_n \leq c_n \leq b_n.$$

У к а з а н и е. Рассмотреть неравенства $0 \leq c_n - a_n \leq b_n - a_n$.

2. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ($a_n \geq 0$) сходится. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ тоже сходится.

Показать, что обратное утверждение неверно.

3. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| |b_n|$ тоже сходится.

У к а з а н и е. Доказать и использовать неравенство $|ab| \leq a^2 + b^2$.

4. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n)^2$ тоже сходится.

5. Пусть ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится и $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = 1$. Можно ли утверждать, что сходится

ряд $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$?

Рассмотреть пример $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$ и $\sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{(-1)^n}{\sqrt{n}} + \frac{1}{n} \right]$.

Задача 1. Найти сумму ряда.

1.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 12n - 5}$.

1.2. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{24}{9n^2 - 12n - 5}$.

1.3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 6n - 8}$.

1.4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9}{9n^2 + 21n - 8}$.

1.5. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2}{4n^2 + 8n + 3}$.

1.6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 - 28n - 45}$.

1.7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2 + 3n - 2}$.

1.8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{49n^2 - 7n - 12}$.

Тема 17. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.

Ряды Фурье.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 2 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие и свойства степенного ряда. Замены функции степенными рядами. Сходимость степенных рядов.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (5 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (5 мин);
- работа в составе малой группы (30 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (20 мин);
- общая дискуссия (10 мин);

- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание. Исследовать на сходимость ряд.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n.$$

$$3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}.$$

$$4. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(\ln \ln n) \ln n}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}.$$

$$6. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1) \ln n}.$$

$$7. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{6n}.$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n!}.$$

$$12. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}.$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}.$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2}.$$

5.4. Самостоятельная работа студента.

В процессе освоения учебной дисциплины «Математический анализ» студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- проработка конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение упражнений.

№ п/п	Наименование темы дисциплины для самостоятельного изучения	Учебно-методическая документация (список рекомендуемой литературы (основная, дополнительная), ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)	Учебно-методические средства
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта</p>

		<p>курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	лекций и учебной литературы
2.	Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 	выполнение упражнений проработка конспекта лекций и учебной литературы

		<p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	
3.	Техника вычисления предела функции.	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
4.	Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины для самостоятельного изучения	2. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ (список рекомендованной литературы) (основная литература) [Электронный ресурс]: «Интернет», информационно-справочные системы»	Формы контроля
1.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	<p>Литература. — http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Основная литература: информационно-справочные системы:</p> <p>1. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 159 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p>	выполнение упражнений проработка конспекта
5.	Производная и дифференциал функции.	<p>Основная литература: информационно-справочные системы:</p> <p>1. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 159 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 670 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы»</p> <p>1. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p>	выполнение лекций и упражнений учебной литературы проработка конспекта лекций и учебной литературы
2.	Интегрирование рациональных дробей	<p>Основная литература: информационно-справочные системы:</p> <p>1. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p>	выполнение упражнений
6.	Экстремум функции.	<p>Основная литература: информационно-справочные системы:</p> <p>1. Тер-Крикоров А.М. Курс математики для вузов. Анализ [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 159 с. — Режим доступа: электронный http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю —</p>	выполнение упражнений

		<p>учебное пособие/ Боронина Е.Б.—</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрон. текстовые данные.—ий Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: ронина Е.Б.— http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, 2012.— 159 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: Электрон. текстовые http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— Режим Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочный сайт iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 	
3.	Интегрирование тригонометрических функций	<p>Основная литература: информаци- онно-справочный сайт Основы математического анализа [Электронный ресурс]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ —ые Электрон. текстовые данные.—в М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— 1. Электрон. текстовые данные.—ий Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: ронина Е.Б.— http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, 2012.— 159 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: Электрон. текстовые http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— Режим Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочный сайт iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 1. http://www.vggi.ru/ 	выполнение упражнений
7.	Производные и дифференциалы высших порядков.	<p>методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ —ые Электрон. текстовые данные.—в М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю—</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— 1. Электрон. текстовые данные.—ий Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: ронина Е.Б.— http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, 2012.— 159 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: Электрон. текстовые http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— Режим Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочный сайт iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 1. http://www.vggi.ru/ 	выполнение упражнений
4.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	<p>Основная литература: информаци- онно-справочный сайт Основы математического анализа [Электронный ресурс]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ —ые Электрон. текстовые данные.—в М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— 1. Электрон. текстовые данные.—ий Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: ронина Е.Б.— http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, 2012.— 159 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: Электрон. текстовые http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— Режим Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочный сайт iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 1. http://www.vggi.ru/ 	
8.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.	<p>методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ —ые Электрон. текстовые данные.—в М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю—</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— 1. Электрон. текстовые данные.—ий Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: ронина Е.Б.— http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, 2012.— 159 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: Электрон. текстовые http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— Режим Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочный сайт iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 1. http://www.vggi.ru/ 	выполнение упражнений

		<p>М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю—</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю, 2012.— 159 с. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю— <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	
5.	Геометрическое приложение определенного интеграла	<p>Основная литература: информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> анализ [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

6.	Несобственные интегралы	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
7.	Кратные интегралы и повторные интегралы.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров</p>	<p>выполнение упражнений</p>

		<p>А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	
8.	<p>Функции нескольких переменных.</p>	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p>
9.	<p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p>	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.—</p>	<p>выполнение упражнений</p>

		<p>Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
10.	Производные по направлению. Градиент	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений
11.	Частные производные высших порядков.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный</p>	выполнение упражнений

		<p>строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	
12.	Ряды. Функциональные и степенные ряды.	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	

13.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
-----	--	--	--

5.4.1. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

СПС «Консультант Плюс» (локальная сеть Института)
ЭБС «IPRbooks» [URL:http://www.iprbookshop.ru/11020](http://www.iprbookshop.ru/11020) или локальная сеть Института
Компьютерная презентация лекций (Power Point)
Рабочее место в Институте, оборудованное компьютером с выходом в сеть Интернет
Локальная сеть Волгоградского гуманитарного института (учебно-методическая документация)
Электронная почта студента ВгГИ (_____@vggi.ru)
Поисковые системы: <http://www.yandex.ru/>; <https://www.google.ru/>; <https://mail.ru/>

5.4.2. Методические указания обучающемуся для осуществления самостоятельной работы

Одним из основных методов овладения знаниями является самостоятельная работа студентов, объем которой определяется учебно-методическим комплексом в часах для каждой категории студентов по данному направлению. Самостоятельная работа планируется, с учетом расписания занятий и тематического плана по дисциплине «Математический анализ». Проводя самостоятельную работу, обучающиеся опираются на методические советы и рекомендации преподавателя.

Внедрение этой формы обучения, думается, будет способствовать повышению качества образования. Во-первых, за счет того, что каждый студент при личной встрече с

преподавателем сможет решить именно те, проблемы, которые возникают у него при изучении материала и реализации изученного на практике. Тогда, как в группе могут решаться проблемы не доступные пониманию данного студента. Во-вторых, повысится уровень самостоятельности студента. Если при проведении группового занятия студент может не принимать активного участия в обсуждении и решении проблемы, или просто соглашаться с решениями, предложенными другими, то, работая самостоятельно, он вынужден будет решать проблему самостоятельно, что в конечном итоге подготовит его к будущей практической деятельности. Студент также сможет самостоятельно планировать время, затрачиваемое им на постановку проблемы, ее решения, и составления отчета для преподавателя, что опять же будет способствовать повышению уровня образования данного студента.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой основной и дополнительной литературы. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, что необходимо для правильного понимания и решения задач. Затем нужно самостоятельно разобрать и решить рассмотренные в тексте примеры, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитать все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках и сборниках задач.

Помощь в самостоятельной подготовке студенту окажут материалы учебно-методического комплекса. Они содержат перечень вопросов, которые необходимо изучить самостоятельно. К каждой теме прилагается список основной и дополнительной литературы, изучение которой будет способствовать наиболее полной подготовке к занятию. Студенту необходимо знать, что для подготовки достаточно использовать один из приведенных источников основной литературы. Для расширения познаний необходимо обращаться к дополнительной литературе. Надо обратить внимание на то, что к каждой теме приведены основные понятия и краткое содержание материала, необходимого для изучения.

Выполнение студентами самостоятельной работы контролируется. Все эти задания, темы рефератов и тесты для контроля знаний студентов можно найти в материалах учебно-методического комплекса в разделе: Фонд оценочных средств.

Одной из форм контроля самостоятельной работы является тест. При подготовке к тесту обучающийся должен внимательно изучить материал, предложенный преподавателем и учебно-методическим комплексом (основные термины, вопросы для обсуждения, основную и дополнительную литературу); рассмотреть практические задачи, предложенные к данной теме; еще раз вернуться к теоретическим вопросам для закрепления материала.

Как правило, тесты включает в себя от 5 до 10 заданий. На ознакомление с вопросами и формулирование ответа студенту отводится 40 минут. Студент должен выбрать из предложенных вариантов правильный ответ и подчеркнуть его.

Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- умение оперировать понятиями и категориями;
- умение грамотно анализировать факты и возникающие в связи с ними отношения;
- умение самостоятельно толковать источники;
- развитие навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой при решении поставленных задач.

Студенты, давшие в результате 80 % и более правильных ответов получают оценку «отлично». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 60 % и более процентов получают оценку «хорошо». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 50 % и более процентов получают оценку «удовлетворительно». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на менее 50 % вопросов получают оценку «неудовлетворительно».

Форма контроля – *реферат, доклад, аналитический обзор*. Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

Контрольные работы. Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

Оценка знаний, умений и навыков (компетенций) при интерактивных формах занятий. Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть поставленных задач и их анализа;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

– умение оперировать понятиями и категориями;
– умение грамотно анализировать факты и возникающие в связи с ними отношения.

Критерии оценки и шкала оценивания знаний, умений, навыков:

5 БАЛЛОВ (отлично):

- систематизированные, полные знания по всем вопросам;
- свободное владение терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности, характере и взаимосвязях понятий и значимых явлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
- умение использовать научные достижения дисциплин;

- ориентирование в специальной литературе;
- знание основных проблем базовых дисциплин.

4 БАЛЛА (хорошо):

- в основном полные знания по всем вопросам;
- владение терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности и взаимосвязях значимых явлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;

3 БАЛЛА (удовлетворительно):

- фрагментарные знания при ответе;
- владение терминологией;
- не полное представление о сущности и взаимосвязях значимых явлений и процессов;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;

2 БАЛЛА (неудовлетворительно):

- отсутствие знаний и компетенций;
- отсутствие представления о сущности, характере и взаимосвязях значимых явлений;
- неумение владеть терминологией.

5.5. Образовательные технологии.

Компетентностные задачи, решаемые в процессе освоения разделов дисциплины «Математический анализ», предполагают широкое использование традиционных и современных форм, методов и технологий обучения, направленных на развитие творческого мышления, овладение методами анализа информации, выявления проблемных областей и нахождения оптимальных вариантов решения, выработку навыков критического оценивания различных точек зрения, четкого изложения и отстаивания собственной позиции в устной и письменной форме, приобретение опыта работы в команде, стимулирование к организации систематической и ритмичной самостоятельной работы по дисциплине, самоанализ, самоконтроль и самооценку.

Лекционный курс основывается на сочетании классических образовательных технологий с элементами проблемного обучения, дискуссии и лекций-практикумов. Часть лекционных занятий проводится с использованием информационных технологий (комплекты слайдов).

На практических занятиях применяются современные образовательные технологии: метод проектной деятельности с последующей презентацией и защитой проекта, метод мозгового штурма и др.

№ п/п	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма/методы активного, интерактивного обучения	Количество часов
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства.	лекция	Групповые формы работы презентация	2
2.	Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	лекция	Групповые формы работы презентация	2
3.	Производная и дифференциал функции.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	6

4.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	лекция	Групповые формы работы презентация	2
5.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности	лекция	Групповые формы работы презентация	2
6.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона- Лейбница.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	4
7.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	2
Итого:				20

Очно-заочная форма обучения

6. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, в т. ч. контактная работа обучающихся с преподавателем – лекционные занятия – 26 часов, практические занятия – 28 часов, форма контроля – зачет и экзамен (40 часов).

Самостоятельная работа – 158 часов.

7. Содержание дисциплины (очная форма обучения):

7.1. Тематический план дисциплины

№ п/п	Тема учебной дисциплины	Количество часов			
		Контактная работа		самост. работа	всего
		лекции	практические занят.		
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства.	2		8	10
2.	Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	2	2	20	24
3.	Техника вычисления предела функции	2		8	10
4.	Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.		2	14	16
5.	Производная и дифференциал функции.	2	6	6	14
6.	Экстремум функции.	2	2	8	12
7.	Производные и дифференциалы высших порядков.			8	8
8.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.	2	2	4	8

9.	Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере	2			2
10.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	2	2	6	10
11.	Интегрирование рациональных дробей			8	8
12.	Интегрирование тригонометрических функций			8	8
13.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	2	4	4	10
14.	Приближенное вычисление определенных интегралов	2			2
15.	Геометрическое приложение определенного интеграла		2	6	8
16.	Несобственные интегралы.			6	6
17.	Применение интеграла в социально-экономической сфере	2			2
18.	Кратные интегралы и повторные интегралы.		2	6	8
19.	Функции нескольких переменных.		2	6	8
20.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2		6	8
21.	Производные по направлению. Градиент			6	6
22.	Частные производные высших порядков.	2		8	10
23.	Ряды. Функциональные и степенные ряды.			8	8
24.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.		2	4	6
	Вид промежуточной аттестации	Зачет / Экзамен			40
	ИТОГО:	26	28	158	252

7.2. Содержание лекционных занятий.

Тема 1. Теория множеств. Функция и ее свойства.

Понятия множеств. Виды числовых множеств. Способы задания множеств. Отображения множеств, понятия образа и прообраза. Множество вещественных чисел. Декартово произведение. Понятие функция и ее классы. Способы задания функций. Сложные и обратные функции. График функции. Применение функции в экономике. Элементарные функции, их графики. Преобразования графиков функций. Примеры. Четность нечетность, период.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию множества.
2. Способы задания множеств. Отображения множеств.
3. Задачи, приводящие к функциональным зависимостям. Понятие функции.
4. Некоторые основания классификации функций.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию множества Способы задания множеств. Отображения множеств.

1. Основания выведения общего признака множества.
2. Частные признаки множества.
3. Количественные и качественные деления множеств.
4. Парадоксы Зенона на множествах.
5. Зависимость между множествами. Отображения.
6. Виды отображений.

Задачи, приводящие к функциональным зависимостям. Понятие функции.

1. Древнеегипетские и средневековые торговые задачи, приводящие к понятию функциональной зависимости.
2. Понятие функции.
3. Функция, как закон отображения.
4. Виды функционального закона.
5. Графики функций.

Некоторые основные классификации функций

1. Элементарные функции и их графики.
2. Движения графика в зависимости от характера изменения параметров уравнения, задающего функцию.
3. Четность, нечетность, периодичность функций.
4. Определение характера функции по графику

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут)

Тема 2. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.

Понятие числовых последовательностей. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Ограниченность сходящихся последовательностей. Понятие предела функции по Коши. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Замечательные пределы. Единственность предела. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предельный переход в неравенствах, теорема о сжатой функции. Односторонние пределы.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Числовые последовательности и их виды
2. Задачи, приводящие к понятию предела.
3. Виды пределов.
4. Арифметические свойства пределов.

Содержание презентации:

Числовые последовательности и их виды.

1. Понятие числовой последовательности.
2. Виды числовых последовательностей.

Задачи, приводящие к понятию предела.

1. Примеры сходящихся и расходящихся числовых последовательностей.
2. Конечный элемент бесконечной последовательности.
3. Понятие предела функции по Коши.
4. Приближение к пределу. Приближенные вычисления с помощью понятия предел.

Виды пределов

1. Предел в точке.
2. Предел на бесконечности.
3. Односторонние пределы и их смысл.

Арифметические свойства пределов

1. Умножение на число. Внесение и вынесение константы.
2. Операция аддитивности
3. Неопределенности, возникающие при арифметических операциях на пределах.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема 3. Техника вычисления предела функции

Непосредственное вычисление пределов. Раскрытие всех видов неопределенностей.

Тема 4. Производная и дифференциал функции.

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Геометрический, физический и экономические смыслы производной. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования. Производная от сложной функции.

Тема 5. Экстремум функции.

Понятие об экстремумах функции, графическое представление. Точки экстремума функции. Теорема Ферма о необходимом условии экстремума. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши о промежуточных значениях. Правило Лопиталя.

Тема 6. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Исследование функций и построение их графиков. Условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Кривые, заданные параметрически. Длина кривой.

Тема 7. Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере.

Предельные величины в экономике. Примеры максимизации и оптимизации прибыли. Минимизация средних издержек. Использование логарифмической производной в экономике. Эластичность, примеры. Принцип акселерации. Экономия ресурсов.

Тема 8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.

Понятие первообразной и неопределенного интеграла и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование, метод замены переменной и интегрирование по частям, примеры.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию первообразной.
2. Понятие неопределенного интеграла.
3. Способы интегрирования.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию первообразной.

1. Операция обратная взятию производной.
2. Геометрический смысл первообразной.

Понятие неопределенного интеграла.

1. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица неопределенных интегралов.

Способы интегрирования.

1. Нахождение неопределенного интеграла путем сведения его к табличному.
2. Замена переменной интегрирования.
3. Интегрирование по частям.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема 9. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница.

Тема 10. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол. Формула Симпсона. Примеры.

Тема 11. Применение интеграла в социально-экономической сфере.

Вычисление объема выпущенной продукции. Степень неравенства в распределении доходов. Прогнозирование материальных затрат. Задача дисконтирования денежного потока. Прогнозирование объемов потребления электроэнергии.

Тема 12. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Понятие касательной плоскости. Уравнение касательной плоскости в точке. Каноническое уравнение нормали.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию касательной плоскости.
2. Уравнение касательной плоскости в точке.
3. Каноническое уравнение нормали.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию касательной плоскости.

1. Геометрический смысл касательной плоскости.
2. Способы построения касательной плоскости.

Уравнение касательной плоскости в точке.

1. Уравнение плоскости общего вида.
2. Определение принадлежности точки через уравнение плоскости.
3. Уравнение касательной плоскости в данной точке..

Каноническое уравнение нормали

1. Смысл и назначение вектора нормали.

2. Общность вектора нормали к поверхности и вектора нормали к касательной плоскости.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема 13. Частные производные высших порядков.

Понятие о частных производных высших порядков. Однородные функции. Функциональные определители. Неявные функции. Обратные функции. Экстремумы, необходимое условие, достаточное условие. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.

7.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Тема 1. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.

Задание. Вычислить пределы числовых последовательностей.

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$.
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 + (2-n)^4}{(1-n)^4 - (1+n)^4}$.
3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3}$.
4. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^4 - (1+n)^4}{(1+n)^3 - (1-n)^3}$.
5. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}$.
6. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}$.
7. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}$.
8. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}$.
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}$.
10. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 + (n-1)^2 - (n+2)^3}{(4-n)^3}$.

Задание. Вычислить предел функции.

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$.
2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$.
3. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x + x^5}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 3x^2 - 4}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x^2 + 8x - 4}{x^3 - 3x^2 + 4}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 8}{x^3 - 3x^2 + 4}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 7x^2 + 16x + 12}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x - 2}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

Тема 2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.

Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 (найти $\delta(\varepsilon)$).

$$1. f(x) = 5x^2 - 1, x_0 = 6.$$

$$2. f(x) = 4x^2 - 2, x_0 = 5.$$

$$3. f(x) = 3x^2 - 3, x_0 = 4.$$

$$4. f(x) = 2x^2 - 4, x_0 = 3.$$

$$5. f(x) = -2x^2 - 5, x_0 = 2.$$

$$6. f(x) = -3x^2 - 6, x_0 = 1.$$

7 $f(x) = -4x^2 - 7, x_0 = 1.$

8 $f(x) = -5x^2 - 8, x_0 = 2.$

9 $f(x) = -5x^2 - 9, x_0 = 3.$

10 $f(x) = -4x^2 + 9, x_0 = 4.$

11 $f(x) = -3x^2 + 8, x_0 = 5.$

12 $f(x) = -2x^2 + 7, x_0 = 6.$

13 $f(x) = 2x^2 + 6, x_0 = 7.$

14 $f(x) = 3x^2 + 5, x_0 = 8.$

15 $f(x) = 4x^2 + 4, x_0 = 9.$

16 $f(x) = 5x^2 + 3, x_0 = 8.$

Тема 3. Производная и дифференциал функции.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 6 академических часов.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие функции, дифференцируемой в точке. Геометрический, физический и экономические смыслы производной. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования. Производная от сложной функции.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (10 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (10 мин);
- работа в составе малой группы (140 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (50 мин);
- общая дискуссия (20 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание 1. Вычислить производные функций.

1. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$

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

3. $y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}.$

4. $y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}.$

5. $y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$

6. $y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$

7. $y = \frac{(x^2 - 6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$

8. $y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}.$

$$9. y = \frac{4 + 3x^3}{x^3 \sqrt{(2 + x^3)^2}}.$$

$$10. y = \sqrt[3]{\frac{(1 + x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

$$11. y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1 - x^3}}.$$

$$12. y = \frac{(x^2 - 2)\sqrt{4 + x^2}}{24x^3}.$$

$$13. y = \frac{1 + x^2}{2\sqrt{1 + 2x^2}}.$$

$$14. y = \frac{\sqrt{x-1}(3x+2)}{4x^2}.$$

$$15. y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}.$$

$$16. y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8 - x^3}}.$$

$$17. y = \frac{\sqrt{2x+3}(x-2)}{x^2}.$$

$$18. y = (1 - x^2) \sqrt[5]{x^3 + \frac{1}{x}}.$$

$$19. y = \frac{(2x^2 + 3)\sqrt{x^2 - 3}}{9x^3}.$$

$$20. y = \frac{x-1}{(x^2+5)\sqrt{x^2+5}}.$$

Тема 4. Экстремум функции.

Задание 1.

Задания.

1. Применима ли теорема Ролля к функции $y = 1 - x^2$ на отрезке $[-2; 2]$. Пояснить графически.

2. Проверить теорему Лагранжа и найти c для функций:

а) $f(x) = \arctg x$ на отрезке $[0; 1]$

б) $f(x) = \ln x$ на отрезке $[1; 2]$

3. Проверить теорему Коши и найти c для функций:

а) $\sin x$ и $\cos x$ на отрезке $[0; \pi/2]$,

б) x^2 и \sqrt{x} на отрезке $[1; 4]$.

4. Разложить функцию $f(x) = \sin(3x - 1)$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x = 1$.

5. Найти пределы, используя разложение по формуле Тейлора

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - x^2} + \ln(1 + 2x) - 1 - 2x}{x^2},$

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

Тема 5. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Построить графики функций с помощью производной первого порядка.

1. $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 9$.

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

3. $y = x^2(x-2)^2$.

4. $y = (x^3 - 9x^2)/4 + 6x - 9$.

5. $y = 2 - 3x^2 - x^3$.

6. $y = (x+1)^2(x-1)^2$.

1.7. $y = 2x^3 - 3x^2 - 4$.

8. $y = 3x^2 - 2 - x^3$.

1.9. $y = (x-1)^2(x-3)^2$.

10. $y = (x^3 + 3x^2)/4 - 5$.

1.11. $y = 6x - 8x^3$.

12. $y = 16x^2(x-1)^2$.

1.13. $y = 2x^3 + 3x^2 - 5$.

14. $y = 2 - 12x^2 - 8x^3$.

1.15. $y = (2x+1)^2(2x-1)^2$.

16. $y = 2x^3 + 9x^2 + 12x$.

1.17. $y = 12x^2 - 8x^3 - 2$.

1.18. $y = (2x-1)^2(2x-3)^2$.

1.19. $y = 27(x^3 - x^2)/4 - 4$.

1.20. $y = x(12 - x^2)/8$.

Тема 6. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
Вычислить неопределенные интегралы.

1.1. $\int (4 - 3x)e^{-3x} dx$.

1.2. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx$.

1.3. $\int (3x+4)e^{3x} dx$.

1.4. $\int (4x-2)\cos 2x dx$.

1.5. $\int (4-16x)\sin 4x dx$.

1.6. $\int (5x-2)e^{3x} dx$.

1.7. $\int (1-6x)e^{2x} dx$.

1.8. $\int \ln(x^2+4) dx$.

1.9. $\int \ln(4x^2+1) dx$.

1.10. $\int (2-4x)\sin 2x dx$.

1.11. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{6x-1} dx$.

1.12. $\int e^{-2x}(4x-3) dx$.

1.13. $\int e^{-3x}(2-9x) dx$.

1.14. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx$.

1.15. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{3x-1} dx$.

1.16. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{5x-1} dx$.

Тема 7. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 4 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (10 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (10 мин);
- работа в составе малой группы (60 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (50 мин);
- общая дискуссия (20 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание Вычислить определенные интегралы.

1. $\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx.$

2. $\int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$

3. $\int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$

4. $\int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx.$

5. $\int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx.$

6. $\int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx.$

7. $\int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx.$

8. $\int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx.$

9. $\int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx.$

10. $\int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx.$

11. $\int_0^{2\pi} (3 - 7x^2) \cos 2x dx.$

12. $\int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) \cos 4x dx.$

13. $\int_{-1}^0 (x^2 + 2x + 1) \sin 3x dx.$

14. $\int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx.$

15. $\int_0^{\pi} (x^2 - 3x + 2) \sin x dx.$

16. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x^2 - 5x + 6) \sin 3x dx.$

Тема 8. Геометрическое приложение определенного интеграла

Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

1. $y = (x-2)^3$,
 $y = 4x - 8$.

2. $y = x\sqrt{9-x^2}$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq 3)$.

3. $y = 4 - x^2$,
 $y = x^2 - 2x$.

4. $y = \sin x \cos^2 x$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq \pi/2)$.

5. $y = \sqrt{4-x^2}$, $y = 0$,
 $x = 0$, $x = 1$.

6. $y = x^2\sqrt{4-x^2}$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq 2)$.

7. $y = \cos x \sin^2 x$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq \pi/2)$.

8. $y = \sqrt{e^x - 1}$, $y = 0$,
 $x = \ln 2$.

9. $y = \frac{1}{x\sqrt{1+\ln x}}$, $y = 0$,
 $x = 1$, $x = e^3$.

10. $y = \arccos x$, $y = 0$,
 $x = 0$.

11. $y = (x+1)^2$,
 $y^2 = x+1$.

12. $y = 2x - x^2 + 3$,
 $y = x^2 - 4x + 3$.

13. $y = x\sqrt{36-x^2}$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq 6)$.

14. $x = \arccos y$, $x = 0$,
 $y = 0$.

15. $y = \operatorname{arctg} x$, $y = 0$,
 $x = \sqrt{3}$.

16. $y = x^2\sqrt{8-x^2}$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq 2\sqrt{2})$.

17. $x = \sqrt{e^y - 1}$, $x = 0$,
 $y = \ln 2$.

18. $y = x\sqrt{4-x^2}$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq 2)$.

19. $y = \frac{x}{1+\sqrt{x}}$, $y = 0$,
 $x = 1$.

20. $y = \frac{1}{1+\cos x}$, $y = 0$,
 $x = \pi/2$, $x = -\pi/2$.

21. $x = (y-2)^3$,
 $x = 4y - 8$.

22. $y = \cos^5 x \sin 2x$, $y = 0$,
 $(0 \leq x \leq \pi/2)$.

Тема 9. Кратные интегралы и повторные интегралы.

Вычислить.

1.
$$\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}.$$

3.
$$\iint_D (36x^2y^2 - 96x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^3.$$

5.
$$\iint_D (27x^2y^2 + 48x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt[3]{x}.$$

7.
$$\iint_D (18x^2y^2 + 32x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt{x}.$$

9.
$$\iint_D (4xy + 3x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}.$$

11.
$$\iint_D (8xy + 9x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^3.$$

13.
$$\iint_D (12xy + 27x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt[3]{x}.$$

15.
$$\iint_D \left(\frac{4}{5}xy + \frac{9}{11}x^2y^2 \right) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt{x}.$$

2.
$$\iint_D (9x^2y^2 + 48x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^2.$$

4.
$$\iint_D (18x^2y^2 + 32x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt[3]{x}.$$

6.
$$\iint_D (18x^2y^2 + 32x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^2.$$

8.
$$\iint_D (27x^2y^2 + 48x^3y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^3.$$

10.
$$\iint_D (12xy + 9x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^2.$$

12.
$$\iint_D (24xy + 18x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt[3]{x}.$$

14.
$$\iint_D (8xy + 18x^2y^2) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt[3]{x}, y=-x^2.$$

16.
$$\iint_D \left(\frac{4}{5}xy + 9x^2y^2 \right) dx dy;$$

$$D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^3.$$

Тема 10. Функции нескольких переменных.**Задача 1.** Дана функция $z = f(x, y)$. Требуется:

1) найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$;

2) найти полный дифференциал dz ;

3) показать, что для данной функции справедливо равенство: $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$.

Номер задания	Функция	Номер задания	Функция
1	$z = \ln(\sqrt{x} + 2y^3)$	2	$z = (y^2 - x) \arcsin(2x)$
3	$z = \operatorname{tg}(x - 5y^2)$	4	$z = e^{-x^2} (y + 4x)^2$
5	$z = e^{x+3y} + \cos(xy)$	6	$z = \ln^3(2y - x)$
7	$z = x \cos(3x + 2y)$	8	$z = \sqrt{3y - \sin x}$
9	$z = x^y + \sin(x - y)$	10	$z = 4xy^5 - e^{x^2-3y}$

Задача 2. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ и $\frac{\partial y}{\partial x}$, если переменные x , y и z связаны равенством вида $F(x, y, z) = 0$.

Номер задания	Равенство $F(x, y, z) = 0$	Номер задания	Равенство $F(x, y, z) = 0$
1	$e^{xy-z} + 3x^2 \sin y - 2xz^3 = 0$	2	$\sin(xy^2) + z^3 xy^2 + z^4 - x = 0$
3	$x e^{z-y} + zy + y^2 \ln x - 2z = 0$	4	$(x - 2y)^4 - 5 \frac{y^2}{z} + 3 \cos x - z^5 = 0$
5	$\ln(xz^3) + y^3 - 5x^2 yz^4 + 5x = 0$	6	$\cos(y + e^z) + xz^5 y + 3x^3 + 4 = 0$
7	$e^{y^2-z^2} + y \operatorname{tg} x - zx^5 + 3y = 0$	8	$(z - 2x)^3 + 3y^4 x - y^2 e^{2z} - 2x = 0$
9	$z e^{-y} + \sqrt{x - z^3} + y^2 z x - y^5 = 0$	10	$\sin^2 z + \ln(x - y) + 2x^4 - 3yz^2 = 0$

Поверхность σ задана уравнением $z = f(x, y)$. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности σ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$, принадлежащей ей, если x_0, y_0 – заданные числа.

Номер варианта	Уравнение поверхности	Значения x_0, y_0
1	$z = 3y - x^2 y + x$	$x_0 = 1, y_0 = 5$
2	$z = \frac{x^2}{y} + 3x - y^2$	$x_0 = 1, y_0 = -1$
3	$z = \sqrt{xy} + x^3 - 5$	$x_0 = 1, y_0 = 4$
4	$z = y^3 x - y + x^2$	$x_0 = -1, y_0 = 2$
5	$z = \cos y + 2x^2 - xy$	$x_0 = 2, y_0 = 0$
6	$z = xy + y^3 + 2x$	$x_0 = 2, y_0 = 1$

7	$z = \ln(2x) - xy^3 + y$	$x_0 = \frac{1}{2}, y_0 = 2$
8	$z = e^y + x^2y - x^4 + 1$	$x_0 = -1, y_0 = 0$
9	$z = y \sin x + 3y^2$	$x_0 = \frac{\pi}{2}, y_0 = -1$
10	$z = 2y - \frac{y}{x^2} + x^5$	$x_0 = 1, y_0 = 3$

Тема 11. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.

Ряды Фурье.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 2 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие и свойства степенного ряда. Замены функции степенными рядами. Сходимость степенных рядов.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (5 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (5 мин);
- работа в составе малой группы (30 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (20 мин);
- общая дискуссия (10 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание. Исследовать на сходимость ряд.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n.$$

$$3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}.$$

$$4. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(\ln \ln n) \ln n}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}.$$

$$6. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1) \ln n}.$$

$$7. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{6n}.$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n!}.$$

$$12. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}.$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}.$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2}.$$

7.4. Самостоятельная работа студента.

В процессе освоения учебной дисциплины «Математический анализ» студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- проработка конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение упражнений.

№ п/п	Наименование темы дисциплины для самостоятельного изучения	Учебно-методическая документация (список рекомендуемой литературы (основная, дополнительная), ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)	Учебно-методические средства
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
2.	Числовые последовательности. Предел	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]:</p>	<p>выполнение упражнений</p>

	<p>функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.</p>	<p>методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
<p>3.</p>	<p>Техника вычисления предела функции.</p>	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

		<p>доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	
4.	<p>Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.</p>	<p>Основная литература: 2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю Дополнительная литература: 3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю 4. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
5.	<p>Производная и дифференциал функции.</p>	<p>Основная литература: 2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю Дополнительная литература: 3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа:</p>	<p>выполнение упражнений проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

		<p>http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
6.	Экстремум функции.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений
7.	Производные и дифференциалы высших порядков.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа:</p>	выполнение упражнений

		<p>http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
8.	<p>Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.</p>	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины для самостоятельного изучения	Учебно-методическая документация (список рекомендуемой литературы (основная, дополнительная), ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)	Формы контроля
9.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	<p style="text-align: center;">Литература.</p> <p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений проработка конспекта лекций и учебной литературы
10.	Интегрирование рациональных дробей	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]:</p>	выполнение упражнений

		<p>учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
11.	Интегрирование тригонометрических функций	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информаци- онно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений
12.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.—</p>	выполнение упражнений

		<p>М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
13.	Геометрическое приложение определенного интеграла	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

14.	Несобственные интегралы	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
15.	Кратные интегралы и повторные интегралы.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров</p>	<p>выполнение упражнений</p>

		<p>А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
16.	<p>Функции нескольких переменных.</p>	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p>
17.	<p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p>	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.—</p>	<p>выполнение упражнений</p>

		<p>Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
18.	Производные по направлению. Градиент	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений
19.	Частные производные высших порядков.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный</p>	выполнение упражнений

		<p>строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
20.	Ряды. Функциональные и степенные ряды.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	

21.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	<p>Основная литература:</p> <p>2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
-----	--	--	--

7.4.1. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

СПС «Консультант Плюс» (локальная сеть Института)
 ЭБС «IPRbooks» [URL:http://www.iprbookshop.ru/11020](http://www.iprbookshop.ru/11020) или локальная сеть Института
 Компьютерная презентация лекций (Power Point)
 Рабочее место в Институте, оборудованное компьютером с выходом в сеть Интернет
 Локальная сеть Волгоградского гуманитарного института (учебно-методическая документация)
 Электронная почта студента ВгГИ (_____@vggi.ru)
 Поисковые системы: <http://www.yandex.ru/>; <https://www.google.ru/>; <https://mail.ru/>

7.4.2. Методические указания обучающемуся для осуществления самостоятельной работы

Одним из основных методов овладения знаниями является самостоятельная работа студентов, объем которой определяется учебно-методическим комплексом в часах для каждой категории студентов по данному направлению. Самостоятельная работа планируется, с учетом расписания занятий и тематического плана по дисциплине «Математический анализ». Проводя самостоятельную работу, обучающиеся опираются на методические советы и рекомендации преподавателя.

Внедрение этой формы обучения, думается, будет способствовать повышению качества образования. Во-первых, за счет того, что каждый студент при личной встрече с

преподавателем сможет решить именно те, проблемы, которые возникают у него при изучении материала и реализации изученного на практике. Тогда, как в группе могут решаться проблемы не доступные пониманию данного студента. Во-вторых, повысится уровень самостоятельности студента. Если при проведении группового занятия студент может не принимать активного участия в обсуждении и решении проблемы, или просто соглашаться с решениями, предложенными другими, то, работая самостоятельно, он вынужден будет решать проблему самостоятельно, что в конечном итоге подготовит его к будущей практической деятельности. Студент также сможет самостоятельно планировать время, затрачиваемое им на постановку проблемы, ее решения, и составления отчета для преподавателя, что опять же будет способствовать повышению уровня образования данного студента.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой основной и дополнительной литературы. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, что необходимо для правильного понимания и решения задач. Затем нужно самостоятельно разобрать и решить рассмотренные в тексте примеры, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитать все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках и сборниках задач.

Помощь в самостоятельной подготовке студенту окажут материалы учебно-методического комплекса. Они содержат перечень вопросов, которые необходимо изучить самостоятельно. К каждой теме прилагается список основной и дополнительной литературы, изучение которой будет способствовать наиболее полной подготовке к занятию. Студенту необходимо знать, что для подготовки достаточно использовать один из приведенных источников основной литературы. Для расширения познаний необходимо обращаться к дополнительной литературе. Надо обратить внимание на то, что к каждой теме приведены основные понятия и краткое содержание материала, необходимого для изучения.

Выполнение студентами самостоятельной работы контролируется. Все эти задания, темы рефератов и тесты для контроля знаний студентов можно найти в материалах учебно-методического комплекса в разделе: Фонд оценочных средств.

Одной из форм контроля самостоятельной работы является тест. При подготовке к тесту обучающийся должен внимательно изучить материал, предложенный преподавателем и учебно-методическим комплексом (основные термины, вопросы для обсуждения, основную и дополнительную литературу); рассмотреть практические задачи, предложенные к данной теме; еще раз вернуться к теоретическим вопросам для закрепления материала.

Как правило, тесты включает в себя от 5 до 10 заданий. На ознакомление с вопросами и формулирование ответа студенту отводится 40 минут. Студент должен выбрать из предложенных вариантов правильный ответ и подчеркнуть его.

Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- умение оперировать понятиями и категориями;
- умение грамотно анализировать факты и возникающие в связи с ними отношения;
- умение самостоятельно толковать источники;
- развитие навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой при решении поставленных задач.

Студенты, давшие в результате 80 % и более правильных ответов получают оценку «отлично». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 60 % и более процентов получают оценку «хорошо». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 50 % и более процентов получают оценку «удовлетворительно». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на менее 50 % вопросов получают оценку «неудовлетворительно».

Форма контроля – *реферат, доклад, аналитический обзор*. Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

Контрольные работы. Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

Оценка знаний, умений и навыков (компетенций) при интерактивных формах занятий. Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть поставленных задач и их анализа;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

– умение оперировать понятиями и категориями;
– умение грамотно анализировать факты и возникающие в связи с ними отношения.

Критерии оценки и шкала оценивания знаний, умений, навыков:

5 БАЛЛОВ (отлично):

- систематизированные, полные знания по всем вопросам;
- свободное владение терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности, характере и взаимосвязях понятий и значимых явлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
- умение использовать научные достижения дисциплин;

- ориентирование в специальной литературе;
- знание основных проблем базовых дисциплин.

4 БАЛЛА (хорошо):

- в основном полные знания по всем вопросам;
- владение терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности и взаимосвязях значимых явлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;

3 БАЛЛА (удовлетворительно):

- фрагментарные знания при ответе;
- владение терминологией;
- не полное представление о сущности и взаимосвязях значимых явлений и процессов;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;

2 БАЛЛА (неудовлетворительно):

- отсутствие знаний и компетенций;
- отсутствие представления о сущности, характере и взаимосвязях значимых явлений;
- неумение владеть терминологией.

7.5. Образовательные технологии.

Компетентностные задачи, решаемые в процессе освоения разделов дисциплины «Математический анализ», предполагают широкое использование традиционных и современных форм, методов и технологий обучения, направленных на развитие творческого мышления, овладение методами анализа информации, выявления проблемных областей и нахождения оптимальных вариантов решения, выработку навыков критического оценивания различных точек зрения, четкого изложения и отстаивания собственной позиции в устной и письменной форме, приобретение опыта работы в команде, стимулирование к организации систематической и ритмичной самостоятельной работы по дисциплине, самоанализ, самоконтроль и самооценку.

Лекционный курс основывается на сочетании классических образовательных технологий с элементами проблемного обучения, дискуссии и лекций-практикумов. Часть лекционных занятий проводится с использованием информационных технологий (комплекты слайдов).

На практических занятиях применяются современные образовательные технологии: метод проектной деятельности с последующей презентацией и защитой проекта, метод мозгового штурма и др.

№ п/п	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма/методы активного, интерактивного обучения	Количество часов
8.	Теория множеств. Функция и ее свойства.	лекция	Групповые формы работы презентация	2
9.	Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	лекция	Групповые формы работы презентация	2
10.	Производная и дифференциал функции.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	6

11.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	лекция	Групповые формы работы презентация	2
12.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности	лекция	Групповые формы работы презентация	2
13.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона- Лейбница.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	4
14.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	2
Итого:				20

Заочная форма обучения

8. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, в т. ч. контактная работа обучающихся с преподавателем – лекционные занятия – 10 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачет и экзамен (13 часов).

Самостоятельная работа – 211 часов.

8.1. Учебно-тематический план дисциплины «Математический анализ»

№ п/п	Тема учебной дисциплины	Количество часов			
		Контактная работа		самост. работа	всего
		лекции	практические занят.		
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства. Числовые последовательности.		2	18	20
2.	Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.			12	12
3.	Техника вычисления предела функции			12	12
4.	Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины			8	8
5.	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.		2	10	12
6.	Использование понятия предела и функции в социально-экономической сфере	2			2
7.	Производная и дифференциал функции.		2	10	12
8.	Экстремум функции.			10	10
9.	Производные и дифференциалы высших порядков.			10	10

10.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.			10	10
11.	Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере	2			2
12.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.		2	10	12
13.	Интегрирование рациональных дробей		2	10	12
14.	Интегрирование тригонометрических функций			10	10
15.	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.		2	8	10
16.	Приближенное вычисление определенных интегралов	2			2
17.	Геометрическое приложение определенного интеграла			9	9
18.	Несобственные интегралы.			8	8
19.	Применение интеграла в социально-экономической сфере	2			2
20.	Кратные интегралы и повторные интегралы.			8	8
21.	Функции нескольких переменных.		2	6	8
22.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности			8	8
23.	Производные по направлению. Градиент			10	10
24.	Частные производные высших порядков.			10	10
25.	Ряды. Функциональные и степенные ряды.		2	8	10
26.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.		2	8	10
	Вид промежуточной аттестации (зачет)				4
	Вид промежуточной аттестации (экзамен)				9
	ИТОГО:	8	18	213	252

8.2. Содержание лекционных занятий.

Тема 1 Использование понятия предела и функции в социально-экономической сфере. Функции в социологии и психологии, экономике (функции спроса, полезности). Предел в социально-экономической сфере. Непрерывное начисление процентов. Паутинообразная модель рынка.

Тема 2. Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере.

Предельные величины в экономике. Примеры максимизации и оптимизации прибыли. Минимизация средних издержек. Использование логарифмической производной в экономике. Эластичность, примеры. Принцип акселерации. Экономия ресурсов.

Тема 3. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол. Формула Симпсона. Примеры.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию приближенного значения определенного интеграла.
2. Ошибки приближения.
3. Способы минимизации ошибок приближения ниже заданного уровня. Оценка качества приближения.

Содержание презентации:

1. Определение площади под графиком функции.
2. Ошибки приближения.
3. Задача определения надежности приближения.
4. Формула прямоугольников
5. Формула трапеций.
6. Формула парабол.
7. Формула Симпсона.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут)

Тема 4. Применение интеграла в социально-экономической сфере.

Вычисление объема выпущенной продукции. Степень неравенства в распределении доходов. Прогнозирование материальных затрат. Задача дисконтирования денежного потока. Прогнозирование объемов потребления электроэнергии.

8.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Тема 1. Теория множеств. Функция и ее свойства. Числовые последовательности.

Контрольные вопросы.

1. Элементарные функции и их графики.
2. Понятие функции. Область определения.

Задания.

- 2) Найти область определения функции:

а) $y = \frac{1}{\sqrt{-x^2 + x + 2}} + \lg(x-1)$ б) $y = \arcsin \frac{x}{1+x}$

в) $y = \frac{\sin}{x^2 + 4x + 4}$ г) $y = \arccos(\lg x)$.

- 2) Какая из функций является чётной, какая нечётной:

а) $y = \cos x + x \sin x$ б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x - 2^x$

г) $y = \lg \cos 2x$ д) $y = \frac{x^2}{\cos x} - \sin x^2$.

- 3) Найти периоды функций:

а) $y = \sin 3x + \cos x$, б) $y = \cos^2 3x$.

Задание 1. Вычислить пределы числовых последовательностей.

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

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

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

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

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}.$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}.$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}.$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}.$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}.$$

10.

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

Задание 2. Вычислить предел функции.

Вычислить пределы функций.

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + x)^3 - (1 + 3x)}{x + x^5}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 3x^2 - 4}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 - 5x^2 + 8x - 4}{x^3 - 3x^2 + 4}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 8}{x^3 - 3x^2 + 4}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 7x^2 + 16x + 12}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x - 2}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

Тема 2. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.

Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 (найти $\delta(\varepsilon)$).

$$1. f(x) = 5x^2 - 1, \quad x_0 = 6.$$

$$2. f(x) = 4x^2 - 2, \quad x_0 = 5.$$

3. $f(x) = 3x^2 - 3, x_0 = 4.$

4. $f(x) = 2x^2 - 4, x_0 = 3.$

5. $f(x) = -2x^2 - 5, x_0 = 2.$

6. $f(x) = -3x^2 - 6, x_0 = 1.$

7. $f(x) = -4x^2 - 7, x_0 = 1.$

8. $f(x) = -5x^2 - 8, x_0 = 2.$

9. $f(x) = -5x^2 - 9, x_0 = 3.$

10. $f(x) = -4x^2 + 9, x_0 = 4.$

11. $f(x) = -3x^2 + 8, x_0 = 5.$

12. $f(x) = -2x^2 + 7, x_0 = 6.$

13. $f(x) = 2x^2 + 6, x_0 = 7.$

14. $f(x) = 3x^2 + 5, x_0 = 8.$

15. $f(x) = 4x^2 + 4, x_0 = 9.$

16. $f(x) = 5x^2 + 3, x_0 = 8.$

Тема 3. Производная и дифференциал функции.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 2 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие функции, дифференцируемой в точке. Геометрический, физический и экономические смыслы производной. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования. Производная от сложной функции.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (5 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (5 мин);
- работа в составе малой группы (30 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (20 мин);
- общая дискуссия (10 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Задание 1. Вычислить производные функций.

1. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$

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

3. $y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}.$

4. $y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}.$

5. $y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$

6. $y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$

7. $y = \frac{(x^2 - 6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$

8. $y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}.$

$$9. y = \frac{4 + 3x^3}{x^3 \sqrt{(2 + x^3)^2}}.$$

$$10. y = \sqrt[3]{\frac{(1 + x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

$$11. y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1 - x^3}}.$$

$$12. y = \frac{(x^2 - 2)\sqrt{4 + x^2}}{24x^3}.$$

$$13. y = \frac{1 + x^2}{2\sqrt{1 + 2x^2}}.$$

$$14. y = \frac{\sqrt{x-1}(3x+2)}{4x^2}.$$

$$15. y = \frac{\sqrt{(1 + x^2)^3}}{3x^3}.$$

$$16. y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8 - x^3}}.$$

$$17. y = \frac{\sqrt{2x+3}(x-2)}{x^2}.$$

$$18. y = (1 - x^2) \sqrt[5]{x^3 + \frac{1}{x}}.$$

$$19. y = \frac{(2x^2 + 3)\sqrt{x^2 - 3}}{9x^3}.$$

$$20. y = \frac{x-1}{(x^2 + 5)\sqrt{x^2 + 5}}.$$

Тема 4. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
Вычислить неопределенные интегралы.

$$1.1. \int (4 - 3x)e^{-3x} dx.$$

$$1.2. \int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx.$$

$$1.3. \int (3x + 4)e^{3x} dx.$$

$$1.4. \int (4x - 2)\cos 2x dx.$$

$$1.5. \int (4 - 16x)\sin 4x dx.$$

$$1.6. \int (5x - 2)e^{3x} dx.$$

$$1.7. \int (1 - 6x)e^{2x} dx.$$

$$1.8. \int \ln(x^2 + 4) dx.$$

$$1.9. \int \ln(4x^2 + 1) dx.$$

$$1.10. \int (2 - 4x)\sin 2x dx.$$

$$1.11. \int \operatorname{arctg} \sqrt{6x-1} dx.$$

$$1.12. \int e^{-2x}(4x-3) dx.$$

$$1.13. \int e^{-3x}(2-9x) dx.$$

$$1.14. \int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx.$$

$$1.15. \int \operatorname{arctg} \sqrt{3x-1} dx.$$

$$1.16. \int \operatorname{arctg} \sqrt{5x-1} dx.$$

Тема 5. Интегрирование рациональных дробей

Найти интегралы

$$\text{№1. } \int \frac{2 dx}{x-5}.$$

Ответ: $2\ln|x-5|$.

$$\text{№2. } \int \frac{dx}{(x+2)^5}. \quad \text{Ответ: } -\frac{1}{4(x+2)^4}.$$

$$\text{№3. } \int \frac{2x-1}{2x+3} dx. \quad \text{Ответ: } x - \ln(2x+3)^2.$$

$$\text{№4. } \int \frac{6x+5}{3x^2+5x-7} dx. \quad \text{Ответ: } \ln|6x+5|.$$

$$\text{№5. } \int \frac{x^3}{x+1} dx. \quad \text{Ответ: } \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + x - \ln|x+1|.$$

$$\text{№6. } \int \frac{dx}{(x-3)(x+4)}. \quad \text{Ответ: } \frac{1}{7} \ln \left| \frac{x-3}{x+4} \right|.$$

$$\text{№7. } \int \frac{dx}{x(x+1)^2}. \quad \text{Ответ: } \frac{1}{x+1} + \ln \left| \frac{x}{x+1} \right|.$$

$$\text{№8. } \int \frac{x-4}{(x-2)(x^2+1)} dx. \quad \text{Ответ: } \frac{1}{5} \left[9 \operatorname{arctg} x + \ln \left| \frac{x^2+1}{(x-2)^2} \right| \right].$$

$$\text{№9. } \int \frac{2x-3}{x^3-3x^2+2x} dx. \quad \text{Ответ: } \frac{3}{2} \ln x + \ln|x-1| + \frac{1}{2} \ln|x-2|.$$

$$\text{№10. } \int \frac{x^2}{x^3+5x^2+8x+4} dx. \quad \text{Ответ: } \ln|x+1| + \frac{4}{x+2}.$$

$$\text{№11. } \int \frac{x+1}{(x^2+1)(x^2+9)} dx. \quad \text{Ответ: } \frac{1}{16} \ln \frac{x^2+1}{x^2+9} + \frac{1}{8} \operatorname{arctg} x - \frac{1}{24} \operatorname{arctg} \frac{x}{3}$$

$$\text{№12. } \int \frac{dx}{(x^2+1)^3}. \quad \text{Ответ: } \frac{x}{4(x^2+1)^2} + \frac{3x}{8(x^2+1)} + \frac{3}{8} \operatorname{arctg} x.$$

$$\text{№13. } \int \frac{dx}{(x^2-2x)^2}. \quad \text{Ответ: } \frac{1}{4} \ln \left| \frac{x}{x-2} \right| - \frac{1}{2} \frac{x-1}{x(x-2)}.$$

$$\text{№14. } \int \frac{x^3+2}{x^3-4x} dx. \quad \text{Ответ: } x - \frac{1}{2} \ln|x| + \frac{5}{4} \ln|x-2| - \frac{3}{4} \ln|x+2|.$$

$$\text{№15. } \int \frac{x^5-1}{x^3+x^2+x} dx. \quad \text{Ответ: } \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + \ln \left| \frac{x^2+x+1}{x} \right|.$$

$$\text{№16. } \int \frac{9-5x}{x^3-6x^2+11x-6} dx. \quad \text{Ответ: } \ln \left| \frac{(x-1)^2(x-2)}{(x-3)^3} \right|.$$

Тема 6. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Вычислить определенные интегралы.

$$1. \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx.$$

$$2. \int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

$$3. \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

$$4. \int_{-2}^0 (x+2)^2 \cos 3x dx.$$

$$5. \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx.$$

$$6. \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx.$$

$$7. \int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx.$$

$$8. \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx.$$

$$9. \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx.$$

$$10. \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx.$$

$$11. \int_0^{2\pi} (3 - 7x^2) \cos 2x dx.$$

$$12. \int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) \cos 4x dx.$$

$$13. \int_{-1}^0 (x^2 + 2x + 1) \sin 3x dx.$$

$$14. \int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx.$$

$$15. \int_0^{\pi} (x^2 - 3x + 2) \sin x dx.$$

$$16. \int_0^{\frac{\pi}{2}} (x^2 - 5x + 6) \sin 3x dx.$$

Тема 7. Функции нескольких переменных.

Задача 1. Дана функция $z = f(x, y)$. Требуется:

1) найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$;

2) найти полный дифференциал dz ;

3) показать, что для данной функции справедливо равенство: $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$.

Номер задания	Функция	Номер задания	Функция
1	$z = \ln(\sqrt{x} + 2y^3)$	2	$z = (y^2 - x) \arcsin(2x)$
3	$z = \operatorname{tg}(x - 5y^2)$	4	$z = e^{-x^2} (y + 4x)^2$
5	$z = e^{x+3y} + \cos(xy)$	6	$z = \ln^3(2y - x)$
7	$z = x \cos(3x + 2y)$	8	$z = \sqrt{3y - \sin x}$
9	$z = x^y + \sin(x - y)$	10	$z = 4xy^5 - e^{x^2 - 3y}$

Задача 2. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ и $\frac{\partial z}{\partial x}$, если переменные x , y и z связаны равенством вида $F(x, y, z) = 0$.

Номер задания	Равенство $F(x, y, z) = 0$	Номер задания	Равенство $F(x, y, z) = 0$
1	$e^{xy-z} + 3x^2 \sin y - 2xz^3 = 0$	2	$\sin(xy^2) + z^3 xy^2 + z^4 - x = 0$
3	$x e^{z-y} + zy + y^2 \ln x - 2z = 0$	4	$(x - 2y)^4 - 5 \frac{y^2}{z} + 3 \cos x - z^5 = 0$
5	$\ln(xz^3) + y^3 - 5x^2 yz^4 + 5x = 0$	6	$\cos(y + e^z) + xz^5 y + 3x^3 + 4 = 0$
7	$e^{y^2-z^2} + y \operatorname{tg} x - zx^5 + 3y = 0$	8	$(z - 2x)^3 + 3y^4 x - y^2 e^{2z} - 2x = 0$
9	$z e^{-y} + \sqrt{x - z^3} + y^2 zx - y^5 = 0$	10	$\sin^2 z + \ln(x - y) + 2x^4 - 3yz^2 = 0$

Поверхность σ задана уравнением $z = f(x, y)$. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности σ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$, принадлежащей ей, если x_0, y_0 – заданные числа.

Номер варианта	Уравнение поверхности	Значения x_0, y_0
1	$z = 3y - x^2y + x$	$x_0 = 1, y_0 = 5$
2	$z = \frac{x^2}{y} + 3x - y^2$	$x_0 = 1, y_0 = -1$
3	$z = \sqrt{xy} + x^3 - 5$	$x_0 = 1, y_0 = 4$
4	$z = y^3x - y + x^2$	$x_0 = -1, y_0 = 2$
5	$z = \cos y + 2x^2 - xy$	$x_0 = 2, y_0 = 0$
6	$z = xy + y^3 + 2x$	$x_0 = 2, y_0 = 1$
7	$z = \ln(2x) - xy^3 + y$	$x_0 = \frac{1}{2}, y_0 = 2$
8	$z = e^y + x^2y - x^4 + 1$	$x_0 = -1, y_0 = 0$
9	$z = y \sin x + 3y^2$	$x_0 = \frac{\pi}{2}, y_0 = -1$
10	$z = 2y - \frac{y}{x^2} + x^5$	$x_0 = 1, y_0 = 3$

Тема 8. Ряды. Функциональные и степенные ряды.

Теоретические упражнения.

6. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ сходится, если $a_n \leq c_n \leq b_n$.

У к а з а н и е. Рассмотреть неравенства $0 \leq c_n - a_n \leq b_n - a_n$.

7. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ($a_n \geq 0$) сходится. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ тоже сходится.

Показать, что обратное утверждение неверно.

8. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| |b_n|$ тоже сходится.

У к а з а н и е. Доказать и использовать неравенство $|ab| \leq a^2 + b^2$.

9. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n)^2$ тоже сходится.

10. Пусть ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится и $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = 1$. Можно ли утверждать, что сходится

ряд $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$?

Рассмотреть пример $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$ и $\sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{(-1)^n}{\sqrt{n}} + \frac{1}{n} \right]$.

Задача 1. Найти сумму ряда.

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 12n - 5}.$$

$$1.2. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{24}{9n^2 - 12n - 5}.$$

$$1.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 6n - 8}.$$

$$1.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{9}{9n^2 + 21n - 8}.$$

$$1.5. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2}{4n^2 + 8n + 3}.$$

$$1.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 - 28n - 45}.$$

$$1.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2 + 3n - 2}.$$

$$1.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{49n^2 - 7n - 12}.$$

Тема 9. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.

Ряды Фурье.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 2 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие и свойства степенного ряда. Замены функции степенными рядами. Сходимость степенных рядов.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (5 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (5 мин);
- работа в составе малой группы (30 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (20 мин);
- общая дискуссия (10 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Исследовать на сходимость ряд.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n.$$

$$3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}.$$

$$4. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(\ln \ln n) \ln n}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}.$$

$$6. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1) \ln n}.$$

$$7. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{6n}$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n!}$$

$$12. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2}$$

8.4. Самостоятельная работа студента.

В процессе освоения учебной дисциплины «**Математический анализ**» студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение упражнений;

№ п/п	Наименование темы дисциплины для самостоятельного изучения	Учебно-методическая документация (список рекомендуемой литературы (основная, дополнительная), ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)	Учебно-методические средства
1.	Теория множеств. Функция и ее свойства. Числовые последовательности.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

2.	Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
3.	Техника вычисления предела функции	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа:</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

		<p>http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
4.	<p>Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины.</p>	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
5.	<p>Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.</p>	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

		<p>пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	
6.	Производная и дифференциал функции.	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений
7.	Экстремум функции.	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.—</p>	выполнение упражнений

		<p>Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
8.	Производные и дифференциалы высших порядков.	<p>Литература.</p> <p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	выполнение упражнений
9.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.—</p>	выполнение упражнений

		<p>88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	
10.	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.</p>	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>
11.	<p>Интегрирование рациональных дробей</p>	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех 	<p>выполнение упражнений</p>

		<p>направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	
12.	Интегрирование тригонометрических функций	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	выполнение упражнений
13.		<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического 	

	<p>Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</p>	<p>анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <ol style="list-style-type: none"> http://www.vggi.ru/ 	<p>выполнение упражнений</p>
<p>14.</p>	<p>Геометрическое приложение определенного интеграла</p>	<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю 	<p>выполнение упражнений</p> <p>проработка конспекта лекций и учебной литературы</p>

		Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/	
15.	Несобственные интегралы.	Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/	выполнение упражнений конспект
16.	Кратные интегралы и повторные интегралы.	Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю 2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые	выполнение упражнений проработка конспекта лекций и учебной литературы

		<p>данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	
17.	<p>Функции нескольких переменных.</p>	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>работа с учебной литературой</p>
18.	<p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p>	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>работа с учебной литературой</p>

		<p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	
19.	Производные по направлению. Градиент	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы) 1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>работа с учебной литературой</p>
20.	Частные производные высших порядков.	<p>Основная литература: 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература: 1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.—</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>работа с учебной литературой</p>

		<p>Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
21.	Ряды. Функциональные и степенные ряды.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>работа с учебной литературой</p>
22.	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	<p>Основная литература:</p> <p>1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23283.</p>	<p>выполнение упражнений</p> <p>работа с учебной литературой</p>

		<p>— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6298.— ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>2. Тер-Криков А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Криков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6508. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>Ресурсы «Интернет», информационно-справочные системы)</p> <p>1. http://www.vggi.ru/</p>	
--	--	--	--

8.4.1. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

СПС «Консультант Плюс» (локальная сеть Института)

ЭБС «IPRbooks» [URL:http://www.iprbookshop.ru/11020](http://www.iprbookshop.ru/11020) или локальная сеть Института

Компьютерная презентация лекций (Power Point)

Рабочее место в Институте, оборудованное компьютером с выходом в сеть Интернет

Локальная сеть Волгоградского гуманитарного института (учебно-методическая документация)

Электронная почта студента ВгГИ (_____@vggi.ru)

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru/>; <https://www.google.ru/>; <https://mail.ru/>

8.4.2. Методические указания обучающемуся для осуществления самостоятельной работы

Одним из основных методов овладения знаниями является самостоятельная работа студентов, объем которой определяется учебно-методическим комплексом в часах для каждой категории студентов по данному направлению. Самостоятельная работа планируется, с учетом расписания занятий и тематического плана по дисциплине «Математический анализ». Проводя самостоятельную работу, обучающиеся опираются на методические советы и рекомендации преподавателя.

Внедрение этой формы обучения, думается, будет способствовать повышению качества образования. Во-первых, за счет того, что каждый студент при личной встрече с преподавателем сможет решить именно те, проблемы, которые возникают у него при изучении материала и реализации изученного на практике. Тогда, как в группе решаются проблемы не доступные пониманию большинства студентов. Во-вторых, повысится уровень самостоятельности студента. Если при проведении группового занятия студент может не принимать активного участия в обсуждении и решении проблемы, или просто соглашаться с решениями, предложенными другими, то, работая самостоятельно, он вынужден будет решать проблему самостоятельно, что в конечном итоге подготовит его к будущей практической деятельности. Студент также сможет самостоятельно планировать время, затрачиваемое им на постановку проблемы, ее решения, и составления отчета для преподавателя, что опять же будет способствовать повышению уровня образования данного студента.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой основной и дополнительной литературы. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, что необходимо

для правильного понимания и решения задач. Затем нужно самостоятельно разобраться и решить рассмотренные в тексте примеры, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитать все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках и сборниках задач.

Помощь в самостоятельной подготовке студенту окажут материалы учебно-методического комплекса. Они содержат перечень вопросов, которые необходимо изучить самостоятельно. К каждой теме прилагается список основной и дополнительной литературы, изучение которой будет способствовать наиболее полной подготовке к занятию. Студенту необходимо знать, что для подготовки достаточно использовать один из приведенных источников основной литературы. Для расширения познаний необходимо обращаться к дополнительной литературе. Надо обратить внимание на то, что к каждой теме приведены основные понятия и краткое содержание материала, необходимого для изучения.

Выполнение студентами самостоятельной работы контролируется. Все эти задания, темы рефератов и тесты для контроля знаний студентов можно найти в материалах учебно-методического комплекса в разделе: Фонд оценочных средств.

Одной из форм контроля самостоятельной работы является тест. При подготовке к тесту обучающийся должен внимательно изучить материал, предложенный преподавателем и учебно-методическим комплексом (основные термины, вопросы для обсуждения, основную и дополнительную литературу); рассмотреть практические задачи, предложенные к данной теме; еще раз вернуться к теоретическим вопросам для закрепления материала.

Как правило, тесты включает в себя от 5 до 10 заданий. На ознакомление с вопросами и формулирование ответа студенту отводится 40 минут. Студент должен выбрать из предложенных вариантов правильный ответ и подчеркнуть его.

Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- умение оперировать понятиями и категориями;
- умение грамотно анализировать факты и возникающие в связи с ними отношения;
- умение самостоятельно толковать источники;
- развитие навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой при решении поставленных задач.

Студенты, давшие в результате 80 % и более правильных ответов получают оценку «отлично». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 60 % и более процентов получают оценку «хорошо». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 50 % и более процентов получают оценку «удовлетворительно». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на менее 50 % вопросов получают оценку «неудовлетворительно».

Форма контроля – *реферат, доклад, аналитический обзор*. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

Контрольные работы. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

Оценка знаний, умений и навыков (компетенций) при интерактивных формах занятий. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть поставленных задач и их анализа;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;
- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

- умение оперировать понятиями и категориями;
- умение грамотно анализировать факты и возникающие в связи с ними

отношения.

Критерии оценки и шкала оценивания знаний, умений, навыков:

5 БАЛЛОВ (отлично):

- систематизированные, полные знания по всем вопросам;
- свободное владение терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности, характере и взаимосвязях понятий и значимых явлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
- умение использовать научные достижения дисциплин;
- ориентирование в специальной литературе;
- знание основных проблем базовых дисциплин.

4 БАЛЛА (хорошо):

- в основном полные знания по всем вопросам;
- владение терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности и взаимосвязях значимых явлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;

3 БАЛЛА (удовлетворительно):

- фрагментарные знания при ответе;
- владение терминологией;
- не полное представление о сущности и взаимосвязях значимых явлений и процессов;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;

2 БАЛЛА (неудовлетворительно):

- отсутствие знаний и компетенций;
- отсутствие представления о сущности, характере и взаимосвязях значимых явлений;
- неумение владеть терминологией.

8.5. Образовательные технологии.

Компетентностные задачи, решаемые в процессе освоения разделов дисциплины «Математический анализ», предполагают широкое использование традиционных и

современных форм, методов и технологий обучения, направленных на развитие творческого мышления, овладение методами анализа информации, выявления проблемных областей и нахождения оптимальных вариантов решения, выработку навыков критического оценивания различных точек зрения, четкого изложения и отстаивания собственной позиции в устной и письменной форме, приобретение опыта работы в команде, стимулирование к организации систематической и ритмичной самостоятельной работы по дисциплине, самоанализ, самоконтроль и самооценку.

Лекционный курс основывается на сочетании классических образовательных технологий с элементами проблемного обучения, дискуссии и лекций-практикумов. Часть лекционных занятий проводится с использованием информационных технологий (комплекты слайдов).

На практических занятиях применяются современные образовательные технологии: метод проектной деятельности с последующей презентацией и защитой проекта, метод мозгового штурма и др.

№ п/п	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма/методы активного, интерактивного обучения	Количество часов
1.	Приближенное вычисление определенных интегралов	лекция	Групповые формы работы презентация	2
2.	Производная и дифференциал функции.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	2
3.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	семинар	Групповые формы работы Проектная деятельность с презентацией результатов	2
Итого:				6

9. Перечень основной и дополнительной литературы.

Для проведения всех видов учебных занятий как аудиторных лекционных, так и практических, в процессе подготовки рефератов и выполнения самостоятельной работы кафедра располагает учебно-методической, учебно-практической, учебной литературой, учебно-методическими комплексами.

Раздаточный материал: бланки и образцы определенных документов, наглядный графический материал и т.д.

Оборудование, позволяющее просматривать фильмы на соответствующих носителях (видеомагнитофон, оборудование для воспроизведения фильмов в DVD-формате).

Изложение лекционного материала производится в режиме презентаций, с применением компьютерной программы MS PowerPoint. Применяются ноутбук и проектор для демонстрации слайдов.

Основная литература:

- 1. Основы математического анализа [Электронный ресурс]:** методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. **Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю**
2. **Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6508>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю**

10. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

URL: <http://www.vggi.ru/> сайт ВгГИ

11. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочные системы

СПС «Консультант Плюс» (локальная сеть Института)

ЭБС «IPRbooks» URL:<http://www.iprbookshop.ru/11020> или локальная сеть Института
Компьютерная презентация лекций (Power Point)

Рабочее место, оборудованное компьютером с выходом в сеть Интернет

Локальная сеть Волгоградского гуманитарного института (учебно-методическая документация)

Электронная почта студента ВгГИ (_____@vggi.ru)

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru/>; <https://www.google.ru/>; <https://mail.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Наименование помещения или оборудования
1.	Специализированные аудитории:	Учебный зал судебных заседаний Компьютерный класс
2.	Специализированная мебель и оргсредства	—
3.	Специальное оборудование:	—
4.	Технические средства обучения:	Интерактивная доска Кинопроектор
5.	Иное	

13. Методические указания для обучающихся.

Изучение курса «Математический анализ» обусловлено большой как теоретической, так и практической значимостью. Специфический вклад изучения математического анализа в профессиональную подготовку будущего специалиста связан, прежде всего, с формированием математической базы служащей основой для проведения дальнейших исследований и решения практических задач в профессиональных областях.

Изучение дисциплины заключается в *посещении лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы студента.*

Студенты посещают *лекции*, ведут конспекты, дорабатывают их, изучая основную и дополнительную литературу. Целью изучения лекционного материала является формирование у студентов теоретических знаний. Задачами изучения лекционного материала является: усвоение теоретических основ и нормативного материала; выработка умений применения в практической деятельности полученных знаний в этой сфере.

Учитывая специфику преподаваемой дисциплины, задачами, которые стоят перед студентом на лекционных занятиях, является изучение основных методов математического анализа числовой и представленной в виде аналитических зависимостей информации. Также, в соответствии с поставленной задачей, студент должен научиться грамотно представлять результаты применения математических моделей, аргументировать свои доказательства.

Помимо изучения специфического для предмета теоретического материала студент должен получить представление о межпредметном и общетеоретическом назначении математического моделирования, получить примеры применения его на практике.

На семинарских занятиях студенты участвуют в обсуждении всех запланированных вопросов, решают практические задачи. Студенты также выполняют различные задания, направленные на глубокое овладение знаниями учебной дисциплины.

Цель проведения семинарских занятий является закрепление теоретического и практического материала, полученного студентом на лекционных занятиях.

Для повышения эффективности подготовки студентов *к семинарскому занятию* рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой, как конспектов лекций, так и учебников. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, что необходимо для правильного понимания и решения задач.

Помощь в этом вопросе студенту окажут материалы *учебно-методического комплекса*.

Во-первых, они содержат перечень вопросов, которые рассматривались на лекционном занятии. Если студент по каким-либо причинам не посетил его, к каждой теме дана литература, которая поможет восполнить пробелы.

Во-вторых, материалы учебно-методического комплекса содержат перечень вопросов, которые будут рассматриваться на семинарском занятии. К каждой теме прилагается список основной и дополнительной литературы, изучение которой будет способствовать наиболее полной подготовке к занятию. Студенту необходимо знать, что для подготовки достаточно использовать один из приведенных источников основной литературы. Для расширения познаний необходимо обращаться к дополнительной литературе. Использование дополнительной литературы становится обязательным, если на это прямо указал преподаватель.

В-третьих, материалы учебно-методического комплекса содержат методические рекомендации для подготовки к семинарскому занятию. В первую очередь надо обратить внимание на то, что к каждой теме приведены основные понятия и краткое содержание материала, необходимого для изучения.

В-четвертых, материалы учебно-методического комплекса содержат задачи и ситуации для обсуждения. В целях более глубокого изучения дисциплины, формирования навыков и умений письменного изложения проблемы, студентам предлагается решать задачи письменно.

При подготовке к семинарским занятиям так же следует обратить внимание на следующие моменты:

При решении заданий студент должен использовать следующий алгоритм:

- внимательно прочитать задачу;
- определить, какой изучаемой проблеме посвящено задание;
- изучить основную и дополнительную литературу, лекционный материал;
- определить норму, подлежащую применению для правильного решения задачи;
- привести обоснование своей позиции;
- письменно изложить ответ.

С целью проверки глубины усвоения пройденного материала, а также в рамках подготовки к итоговому контролю (экзамену), студенты выполняют аудиторские контрольные работы и тесты.

При подготовке *к контрольной работе* студент должен использовать следующий алгоритм: внимательно изучить материал, предложенный преподавателем и учебно-методическим комплексом (основные термины, вопросы для обсуждения, основную и дополнительную литературу); рассмотреть практические задания, предложенные к данной теме; еще раз вернуться к теоретическим вопросам для закрепления материала.

При подготовке *к тесту* студент должен внимательно изучить материал, предложенный преподавателем и учебно-методическим комплексом (основные термины, вопросы для обсуждения, основную и дополнительную литературу); еще раз вернуться к теоретическим вопросам для закрепления материала.

Как правило, тесты включают в себя от 10 до 20 заданий. На ознакомление с вопросами и формулирование ответа студенту отводится 20 минут. Студент должен выбрать из предложенных вариантов правильный ответ и подчеркнуть его.

Студенты, давшие в результате 80 % и более правильных ответов получают оценку «отлично». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 60 % и более процентов получают оценку «хорошо». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 50 % и более процентов получают оценку «удовлетворительно». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на менее 50 % вопросов получают оценку «неудовлетворительно».

Одним из основных методов овладения знаниями является **самостоятельная работа студентов**, объем которой определяется учебно-методическим комплексом в часах для каждой категории студентов по данной специальности. Самостоятельная работа планируется, с учетом расписания занятий и тематического плана по дисциплине «Математический анализ». Проводя самостоятельную работу, студенты опираются на методические советы и рекомендации преподавателя.

Внедрение этой формы обучения, думается, будет способствовать повышению качества образования. Во-первых, за счет того, что каждый студент при личной встрече с преподавателем сможет решить именно те, проблемы, которые возникают у него при изучении материала и реализации изученного на практике. Тогда, как в группе решаются проблемы не доступные пониманию большинству студентов. Во-вторых, повысится уровень самостоятельности студента. Если при проведении группового занятия студент может не принимать активного участия в обсуждении и решении проблемы, или просто соглашаться с решениями, предложенными другими, то, работая самостоятельно, он вынужден будет решать проблему самостоятельно, что в конечном итоге подготовит его к будущей практической деятельности. Студент также сможет самостоятельно планировать время, затрачиваемое им на постановку проблемы, ее решения, и составления отчета для преподавателя, что опять же будет способствовать повышению уровня образования данного студента.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой основной и дополнительной литературы. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, что необходимо для правильного понимания и решения задач. Затем нужно самостоятельно разобрать и задания, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитать все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках.

Помощь в самостоятельной подготовке студенту окажут материалы учебно-методического комплекса. Они содержат перечень вопросов, которые необходимо изучить самостоятельно. К каждой теме прилагается список основной и дополнительной литературы, изучение которой будет способствовать наиболее полной подготовке к занятию. Студенту необходимо знать, что для подготовки достаточно использовать один из приведенных источников основной литературы. Для расширения познаний необходимо обращаться к дополнительной литературе. Надо обратить внимание на то, что к каждой теме приведены основные понятия и краткое содержание материала, необходимого для изучения.

Выполнение студентами самостоятельной работы контролируется в зависимости от задания в форме проверки конспекта, проверки выполнения индивидуального задания, проведения коллоквиума, проведения компьютерного тестирования, написания рефератов. Все эти задания, а также содержат задачи, темы рефератов и тесты для контроля знаний студентов можно найти в материалах учебно-методического комплекса.

Оценка знаний, умений и навыков (компетенций) при интерактивных формах занятий. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний и умений студентов учитываются следующие критерии:

- развитие навыков самостоятельного научного поиска необходимой литературы;
- развитие навыков самостоятельной работы с источниками литературы при решении поставленных задач;
- развитие навыков научного анализа материала и его изложения;
- выработка умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;
- развитие умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;

- закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.

- умение оперировать понятиями и категориями математического анализа;
- умение грамотно анализировать произведения литературы;

Критерии оценки и шкала оценивания знаний, умений, навыков:

5 БАЛЛОВ (отлично):

- систематизированные, полные знания по всем вопросам;
- свободное владение терминологией математического анализа, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
- умение связать излагаемый материал с научными достижениями;
- ориентирование в специальной литературе.

4 БАЛЛА (хорошо):

- в основном полные знания по всем вопросам;
- владение терминологией математического анализа, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
- ориентирование в специальной литературе.

3 БАЛЛА (удовлетворительно):

- фрагментарные знания при ответе;
- общие представления о терминологии, применяемой в математическом анализе;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами.

2 БАЛЛА (неудовлетворительно):

- отсутствие знаний и компетенций;
- отсутствие представления об основных методах математического анализа;
- отсутствие навыков владения терминологией математического анализа..

Завершающей формой контроля изучения курса «Математический анализ» является *экзамен*. Вопросы к экзамену содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины. При подготовке к экзамену студент должен руководствоваться следующими положениями:

- определить к какой из изученных тем относится вопрос;
- при помощи учебно-методического комплекса определить объем содержания данного вопроса;
- изучить основные положения данного вопроса, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу, указанную в материалах учебно-методического комплекса

В результате использования форм обучения, рассмотренных выше, студенты должны получить комплексные знания об основных методах математического анализа, их применении в решении задач практического и общетеоретического плана, уметь применять полученные знания в процессе практической деятельности, грамотно проводить анализ функциональных зависимостей и представлять результаты в форме, удобной для последующего применения. Студенты должны комплексно подходить к решению поставленных проблем и быть самостоятельными в принятии решений.

*Автономная некоммерческая организация
высшего образования*
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра экономики и менеджмента

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры экономики и менеджмента

Фонд оценочных средств по дисциплине

«Математический анализ»

1.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Наименование и код компетенции (Результаты освоения программы бакалавриата)	Индикатор достижения компетенций Составляющие результатов освоения Показатели оценивания (знания, умения, навыки)
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	<i>Знать:</i> Основные источники получения профессиональной информации в глобальных компьютерных сетях. Математические методы анализа экономических процессов, их возможности и ограничения в применении.
	<i>Уметь:</i> Анализировать рассматриваемые системы вне зависимости от природы и элементов посредством приближений основными математическими функциями.
	<i>Формируемые навыки:</i> проведение линейных и простых нелинейных аппроксимаций анализируемых экономических процессов.
способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4)	<i>Знать:</i> основные модели поведения функций вблизи экстремумов и точек разрыва.
	<i>Уметь:</i> находить экстремумы и области разрыва функций, в том числе нескольких переменных.
	<i>Формируемые навыки:</i> умения анализировать некоторые экономические модели в областях экстремального и асимптотического поведения.

№	Наименование и код формируемой и контролируемой компетенции	Этапы формирования компетенции (разделы, темы дисциплины, изучение которых формирует компетенцию)*	Показатели оценивания (знания, умения, навыки)
1-8	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	Теория множеств. Функция и ее свойства. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы. Техника вычисления предела функции Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции). Эквивалентные бесконечно малые величины	<i>Знать:</i> Основные источники получения профессиональной информации в глобальных компьютерных сетях. Математические методы анализа экономических процессов, их возможности и ограничения в применении. <i>Уметь:</i> Анализировать рассматриваемые системы вне зависимости от природы и элементов посредством приближений основными математическими функциями. <i>Формируемые навыки:</i> проведение линейных и простых нелинейных аппроксимаций анализируемых экономических процессов.

Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Использование понятия предела и функции в социально-экономической сфере

Производная и дифференциал функции. Экстремум функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций. Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере

Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей

Интегрирование тригонометрических функций

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенное вычисление определенных интегралов

Геометрическое приложение определенного интеграла

Несобственные интегралы. Применение интеграла в социально-экономической сфере

Кратные интегралы и повторные интегралы. Функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности

		<p>Производные по направлению. Градиент</p> <p>Частные производные высших порядков.</p> <p>Ряды. Функциональные и степенные ряды.</p> <p>Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>Ряды Фурье.</p>	
1-8.	<p>способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);</p>	<p>Теория множеств.</p> <p>Функция и ее свойства.</p> <p>Числовые последовательности.</p> <p>Предел функции в точке и на бесконечности.</p> <p>Замечательные пределы.</p> <p>Техника вычисления предела функции</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие величины (функции).</p> <p>Эквивалентные бесконечно малые величины</p> <p>Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.</p> <p>Использование понятия предела и функции в социально-экономической сфере</p> <p>Производная и дифференциал функции.</p> <p>Экстремум функции.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций.</p> <p>Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере</p> <p>Первообразная.</p> <p>Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.</p>	<p><i>Знать:</i> основные модели поведения функций вблизи экстремумов и точек разрыва.</p> <p><i>Уметь:</i> находить экстремумы и области разрыва функций, в том числе нескольких переменных.</p> <p><i>Формируемые навыки:</i> умения анализировать некоторые экономические модели в областях экстремального и асимптотического поведения.</p>

	<p>Интегрирование рациональных дробей Интегрирование тригонометрических функций Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенное вычисление определенных интегралов Геометрическое приложение определенного интеграла Несобственные интегралы. Применение интеграла в социально-экономической сфере Кратные интегралы и повторные интегралы. Функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности Производные по направлению. Градиент Частные производные высших порядков. Ряды. Функциональные и степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.</p>	
--	---	--

К разделам № 1-26 (устный ответ, активные и интерактивные формы, зачет, экзамен)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
отлично	<p>Выставляется студенту, если он проявил следующие знания, умения, навыки: систематизированные, полные знания по всем вопросам, входящим в показатель «знать» соответствующей компетенции; свободное владение экономической терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; четкое представление о сущности, характере и взаимосвязях математических и экономических понятий и явлений; умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;</p>

	<p>умение использовать научные достижения математических аспектов экономических дисциплин;</p> <p>ориентирование в специальной литературе ;</p> <p>знание основных математических проблем экономической дисциплины.</p> <p>бегло ориентируется в объеме законодательства Российской Федерации, имеющем отношение к кругу рассматриваемых задач;</p> <p>умение рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых математических методик и действующей нормативно-правовой базы.</p> <p>умение использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии;</p> <p>умение применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;</p>
хорошо	<p>Выставляется студенту, если он проявил следующие знания, умения, навыки:</p> <p>в основном полные знания по всем вопросам тем, формирующим компетенцию;</p> <p>владение математической терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;</p> <p>четкое представление о сущности и взаимосвязях математических интерпретаций экономических явлений;</p> <p>умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;</p> <p>бегло ориентируется в объеме законодательства Российской Федерации, имеющем отношение к кругу рассматриваемых задач,</p> <p>умение использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии;</p>
удовлетворительно	<p>Выставляется студенту, если он проявил следующие знания, умения, навыки:</p> <p>фрагментарные знания при ответе;</p> <p>владение математической терминологией;</p> <p>не полное представление о сущности и взаимосвязях математических моделей экономических явлений и процессов;</p> <p>умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;</p>
неудовлетворительно	<p>Выставляется студенту, если он продемонстрировал:</p> <p>отсутствие знаний и умений;</p> <p>отсутствие представления о сущности, характере и взаимосвязях математических моделей экономических явлений;</p> <p>неумение владеть математической терминологией;</p>

	отсутствие сформированных навыков; отсутствие сформированной компетенции
Зачтено	Выставляется студенту, если он проявил следующие знания, умения, навыки: фрагментарные знания при ответе; владение математической терминологией; не полное представление о сущности и взаимосвязях математических моделей экономических явлений и процессов; умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
Не зачтено	Выставляется студенту, если он продемонстрировал: отсутствие знаний и умений; отсутствие представления о сущности, характере и взаимосвязях математических моделей экономических явлений; неумение владеть математической терминологией; отсутствие сформированных навыков; отсутствие сформированной компетенции

К разделам № 1-10 (реферат)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если реферат оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями; тема раскрыта полностью; студентом освещена актуальность темы, цели и задачи, научна и практическая значимость, сформулированы методы, нормативная база; в реферате исследуются проблемы теоретического и (или) практического характера; в реферате делаются аргументированные и обоснованные выводы по исследуемым проблемам; студент аргументировано ответил на все вопросы, заданные при обсуждении доклада. развиты навыки самостоятельного научного поиска необходимой литературы; развиты навыки самостоятельной работы нормативно-правовыми актами, и научной литературой при решении поставленных задач; развиты навыки научного анализа материала и его изложения; выработаны умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их; развиты умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме; закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.
хорошо	выставляется студенту, если: заявленная тема раскрыта полностью;

	<p>в реферате исследуются проблемы теоретического и (или) практического характера;</p> <p>студент ответил на большинство вопросов, заданных в процессе обсуждения доклада.</p> <p>развиты навыки самостоятельного научного поиска необходимой литературы;</p> <p>развиты навыки самостоятельной учебной и научной литературой при решении поставленных задач;</p> <p>развиты навыки научного анализа материала и его изложения;</p> <p>выработаны умения самостоятельного выделения из всей найденной информации основных аспектов раскрывающих суть темы реферата и анализа их;</p> <p>развиты умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;</p> <p>закрепление знаний по выбранной теме при работе с дополнительными источниками.</p>
удовлетворительно	<p>выставляется студенту, если:</p> <p>заявленная тема раскрыта не полностью;</p> <p>неправильно оформлен научный аппарат;</p> <p>студент не ответил на большинство вопросов, заданных в процессе обсуждения доклада;</p> <p>в работе использовалось менее 3-х источников.</p> <p>развиты навыки самостоятельного научного поиска необходимой литературы;</p> <p>развиты навыки самостоятельной работы учебной и научной литературой при решении поставленных задач;</p> <p>развиты умения излагать изучаемый материал в краткой по объему и емкой по содержанию форме;</p>
неудовлетворительно	<p>выставляется студенту, если:</p> <p>заявленная тема не раскрыта;</p> <p>рецензент доказал академическую недобросовестность студента (плагиат).</p> <p>не сформирована компетенция</p>

К разделам № 1-26 (тест)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
отлично	студенты, давшие в результате 80 % и более правильных ответов получают оценку «отлично».
хорошо	студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 60 % и более, но менее 80% получают оценку «хорошо».
удовлетворительно	студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 50 % и более, но менее 60% получают оценку «удовлетворительно».

неудовлетворительно	студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на менее 50 % вопросов получают оценку «неудовлетворительно».
---------------------	--

К разделам № 1-26 (задача, контрольное задание)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
отлично	студенты правильно решившие задачу, все задания выполнены в полном объеме.
хорошо	студенты, правильно решившие задачу, не все задания выполнены в полном объеме.
удовлетворительно	студенты, ошибочно решившие задачу, большая часть заданий выполнены.
неудовлетворительно	студенты, не правильно решившие задачу, не выполнены задания.

1.2. Типовые контрольные задания и иные материалы

Интерактивные формы обучения

Тема. Теория множеств. Функция и ее свойства.

Цель: Способствовать эффективному усвоению знаний, формированию навыков систематизации и использования полученной информации. Актуализация познавательной активности через использование комплекса способов восприятия учебной информации.

Задачи: Формирование интегральных представлений о множествах и функциональных отношениях между ними.

Обзор основных принципов и свойств функциональных отображений.

Тематический спектр занятия: Понятия множеств. Виды числовых множеств. Способы задания множеств. Отображения множеств, понятия образа и прообраза. Множество вещественных чисел. Декартово произведение. Понятие функция и ее классы. Способы задания функций. Сложные и обратные функции. График функции. Применение функции в экономике. Элементарные функции, их графики. Преобразования графиков функций. Примеры. Четность нечетность, период.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию множества.
2. Способы задания множеств. Отображения множеств.
3. Задачи, приводящие к функциональным зависимостям. Понятие функции.
4. Некоторые основания классификации функций.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию множества Способы задания множеств. Отображения множеств.

1. Основания выведения общего признака множества.
2. Частные признаки множества.
3. Количественные и качественные деления множеств.
4. Парадоксы Зенона на множествах.
5. Зависимость между множествами. Отображения.

6. Виды отображений.

Задачи, приводящие к функциональным зависимостям. Понятие функции.

1. Древнеегипетские и средневековые торговые задачи, приводящие к понятию функциональной зависимости.
2. Понятие функции.
3. Функция, как закон отображения.
4. Виды функционального закона.
5. Графики функций.

Некоторые основные классификации функций

1. Элементарные функции и их графики.
2. Движения графика в зависимости от характера изменения параметров уравнения, задающего функцию.
3. Четность, нечетность, периодичность функций.
4. Определение характера функции по графику

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут)

Тема. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.

Цель: Способствовать эффективному усвоению знаний, формированию навыков систематизации и использования полученной информации. Актуализация познавательной активности через использование комплекса способов восприятия учебной информации.

Задачи: Формирование представлений о предельном поведении бесконечных числовых последовательностей.

Обзор основных свойств пределов числовых последовательностей и функций.

Тематический спектр занятия: Понятие числовых последовательностей. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Ограниченность сходящихся последовательностей. Понятие предела функции по Коши. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Замечательные пределы. Единственность предела. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предельный переход в неравенствах, теорема о сжатой функции. Односторонние пределы.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Числовые последовательности и их виды
2. Задачи, приводящие к понятию предела.
3. Виды пределов.
4. Арифметические свойства пределов.

Содержание презентации:

Числовые последовательности и их виды.

1. Понятие числовой последовательности.
2. Виды числовых последовательностей.

Задачи, приводящие к понятию предела.

1. Примеры сходящихся и расходящихся числовых последовательностей.
2. Конечный элемент бесконечной последовательности.
3. Понятие предела функции по Коши.
4. Приближение к пределу. Приближенные вычисления с помощью понятия предел.

Виды пределов

1. Предел в точке.
2. Предел на бесконечности.

3. Односторонние пределы и их смысл.

Арифметические свойства пределов

1. Умножение на число. Внесение и вынесение константы.
2. Операция аддитивности
3. Неопределенности, возникающие при арифметических операциях на пределах.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.

Цель: Способствовать эффективному усвоению знаний, формированию навыков систематизации и использования полученной информации. Актуализация познавательной активности через использование комплекса способов восприятия учебной информации.

Задачи: Формирование понятий функции изменения, первообразной и неопределенного интеграла.

Обзор основных методов интегрирования на основе сведения к табличному виду. Знакомство с таблицами интегралов.

Тематический спектр занятия: Понятие первообразной и неопределенного интеграла и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование, метод замены переменной и интегрирование по частям, примеры.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию первообразной.
2. Понятие неопределенного интеграла.
3. Способы интегрирования.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию первообразной.

1. Операция обратная взятию производной.
2. Геометрический смысл первообразной.

Понятие неопределенного интеграла.

1. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица неопределенных интегралов.

Способы интегрирования.

1. Нахождение неопределенного интеграла путем сведения его к табличному.
2. Замена переменной интегрирования.
3. Интегрирование по частям.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Понятие касательной плоскости. Уравнение касательной плоскости в точке. Каноническое уравнение нормали.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения, презентация. Временные рамки занятия 2 академических часа.

Постановка проблемы:

1. Задачи, приводящие к понятию касательной плоскости.
2. Уравнение касательной плоскости в точке.
3. Каноническое уравнение нормали.

Содержание презентации:

Задачи, приводящие к понятию касательной плоскости.

1. Геометрический смысл касательной плоскости.
2. Способы построения касательной плоскости.

Уравнение касательной плоскости в точке.

1. Уравнение плоскости общего вида.
2. Определение принадлежности точки через уравнение плоскости.
3. Уравнение касательной плоскости в данной точке.

Каноническое уравнение нормали

1. Смысл и назначение вектора нормали.
2. Общность вектора нормали к поверхности и вектора нормали к касательной плоскости.

Этапы работы на лекционном занятии и регламент:

1. Презентация - 50 минут
2. Общая дискуссия, вопросы (10 мин);
3. Выступление преподавателя, его ответ на вопросы (20 мин).
4. Анализ результата усвоения материала, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 минут).

Тема. Производная и дифференциал функции.

Цель: Способствовать эффективному усвоению знаний, формированию навыков систематизации и использования полученной информации. Актуализация познавательной активности через использование комплекса способов восприятия учебной информации.

Задачи: Формирование представлений о способах нахождения и применения производной функции.

Наработка способов нахождения производной функции.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 6 академических часов.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие функции, дифференцируемой в точке. Геометрический, физический и экономические смыслы производной. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования. Производная от сложной функции.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (10 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (10 мин);
- работа в составе малой группы (140 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (50 мин);
- общая дискуссия (20 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Тема. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Цель: Способствовать эффективному усвоению знаний, формированию навыков систематизации и использования полученной информации. Актуализация познавательной активности через использование комплекса способов восприятия учебной информации.

Задачи: Формирование представлений о способах применения определенного интеграла.

Наработка способов решений задач с помощью определенных интегралов.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 4 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (10 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (10 мин);
- работа в составе малой группы (60 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (50 мин);
- общая дискуссия (20 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Тема. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.

Цель: Способствовать эффективному усвоению знаний, формированию навыков систематизации и использования полученной информации. Актуализация познавательной активности через использование комплекса способов восприятия учебной информации.

Задачи: Формирование представлений о способах разложения функций в ряды.

Наработка способов решений задач приближенного вычисления с помощью представления функции через ряд. Оценка погрешности.

Занятие проводится с использованием интерактивной формы обучения – групповая форма обучения – проектная деятельность с презентацией результатов. Временные рамки занятия 2 академических часа.

При подготовке к занятию, студент должен изучить: Понятие и свойства степенного ряда. Замены функции степенными рядами. Сходимость степенных рядов.

Этапы работы в аудитории и регламент:

- постановка преподавателем основных вопросов, вводное слово (5 мин);
- разбивка на группы 2-3 человека, изучение текста задания, распределение обязанностей (5 мин);
- работа в составе малой группы (30 мин.);
- представление решений каждой малой группы, защита проектов. (20 мин);
- общая дискуссия (10 мин);
- выступление преподавателя, его анализ ситуации, согласование мнений и позиций, совместном формулировании решений и их окончательное принятие (10 мин).

Критерии оценки – см. п 1.2. ФОС

Тестовые задания на отдельные темы

Тема 1. Функции и их свойства

Тест 1

1. Функции: основные понятия и определения

1.1 Наименьшее значение y из области значений функции $y = 2x^2 - 16x + 20$ равно...

4

1.2 Дана функция $y = \sqrt{x^2 - x - 2} + \log_3(4 - x)$. Тогда ее областью определения является множество ...

$(-\infty; -1] \cup [2; 4]$

$(-\infty; -1] \cup [2; 4)$

$(-\infty; -1) \cup (2; 4)$

$[-1; 2]$

1.3 Дана функция $y = \sqrt{3 - 2x - x^2} + \log_2(x + 1)$. Тогда ее областью определения является множество ...

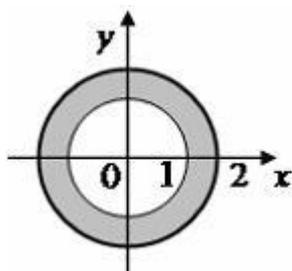
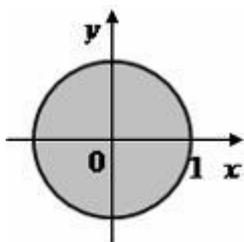
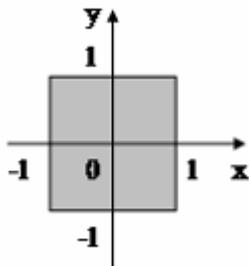
$(-1; 1]$

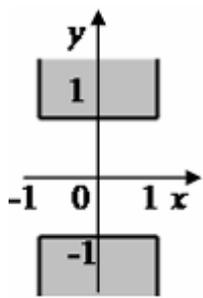
$(-1; 1)$

$[-1; 1]$

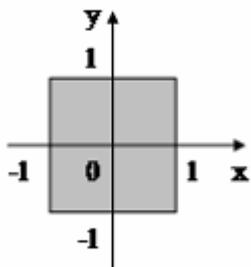
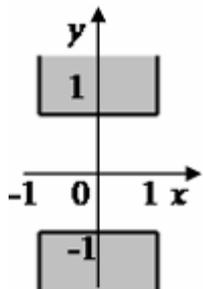
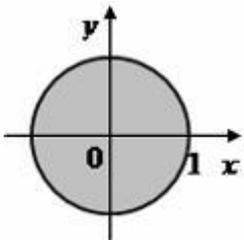
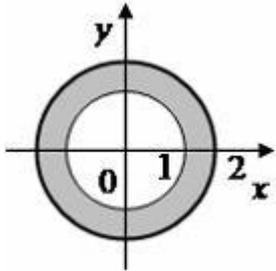
$[-3; -1]$

1.4 Дана функция двух переменных $z = \sqrt{1 - x^2} + \sqrt{y^2 - 1}$. Тогда область определения этой функции изображена на рисунке ...





1.5 Дана функция двух переменных $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$. Тогда область определения этой функции изображена на рисунке ...



1.6 Пусть $f(x) = \sin x$. Тогда сложная функция $g(f(x))$ нечетна, если функция $g(x)$ задается формулами...

$$g(x) = x + 1$$

$$g(x) = 3x$$

$$g(x) = x^3$$

$$g(x) = x^2$$

1.7 Пусть $f(x) = \sin x$. Тогда сложная функция $f(g(x))$ нечетна, если функция $g(x)$ задается формулами...

$$g(x) = 2^x$$

$$g(x) = 3x$$

$$g(x) = x + 5$$

$$g(x) = 6x^3$$

1.8 Пусть $f(x) = \operatorname{tg} x$. Тогда сложная функция $g(f(x))$ четна, если функция $g(x)$ задается формулами...

$$g(x) = x^4$$

$$g(x) = x + 3$$

$$g(x) = 6x^2$$

$$g(x) = 3^x$$

1.9 Пусть $f(x) = \operatorname{tg} x$. Тогда сложная функция $f(g(x))$ нечетна, если функция $g(x)$ задается формулами...

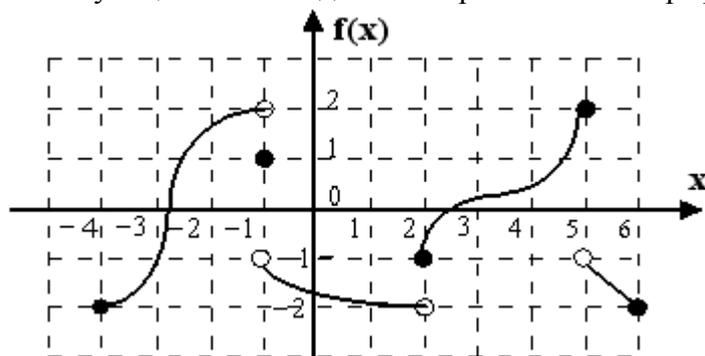
$$g(x) = x + 5$$

$$g(x) = 6x^3$$

$$g(x) = 3x$$

$$g(x) = 2^x$$

1.10 Функция $f(x)$ задана на отрезке $[-4;6]$ графиком:



Правильными утверждениями являются...

на промежутке $[2;5]$ функция $f(x)$ возрастает

среди значений функции $f(x)$ на отрезке $[-4;-1]$ есть наибольшее и наименьшее

при любом значении x выполняется неравенство $f(x) \geq -4$

уравнение $f(x) = -2$ имеет три корня

Тема 2. Предел.

Тест 1

1). Вторым замечательным пределом называется предел вида

Варианты ответов:

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1) | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ | 2) | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x = e$ |
| 3) | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x = 1$ | 4) | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$ |

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 2x - 8}$ равен

Варианты ответов:

- | | | | |
|----|---|----|----------|
| 1) | 0 | 2) | ∞ |
| 3) | 1 | 4) | $2/3$ |

1. Предел функции

2.1 Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции ...

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 1} + 3}{x - 2}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^4 + 1} + 1}{x - 2}$$

$$f(x) = \frac{x^4 - x^7 + 2}{x + 2x^2}$$

$$f(x) = \frac{x^5 + 2x + \sqrt{x} + 1}{1 - x^5}$$

2.2 Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции ...

$$f(x) = \frac{x^{10} + 2x + 1}{1 - x^2}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^5 + 1} + 1}{x + 1}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x + 1} + 1}{x^2 + x + 1}$$

$$f(x) = \frac{1 - 3x^3}{1 + x^3}$$

2.3 Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции ...

$$f(x) = \frac{\sqrt{x + 1} + 1}{1 - \sqrt{x}}$$

$$f(x) = \frac{x^7 - x^5 + 2}{x^6 + 1}$$

$$f(x) = \frac{1 - 2x^2}{x^2 + x + 1}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^5 + 1} + 1}{x - 1}$$

2.4 Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции ...

$$f(x) = \frac{1 - x^8}{1 + x}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x + 1} + 2}{1 + \sqrt{x}}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^4 - 1} + 1}{2x + 1}$$

$$f(x) = \frac{1 - 3x^2 + x}{1 - x^2}$$

2.5 Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции ...

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^6 + 2} + 1}{x^2 + 1}$$

$$f(x) = \frac{1 + x + x^2 + x^3}{1 - x^3}$$

$$f(x) = \frac{1 + 2x^3}{x^2 + x + 1}$$

$$f(x) = \frac{1 + \sqrt{x^3 + 1}}{2\sqrt{x^3}}$$

2.6 Выберите верную последовательность значений пределов

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 8x - 9}{x^2 - 2x + 1}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x}{30x^5 + 4x}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^5 + 4}{x^5 + 5x - 2}$$

0

10

-9

∞

2.7 Установите соответствие между пределом и его значением

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 8x - 5}{6x^4 + 3x + 1}$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x - 11}{x^3 + 4x^2 + 8}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 11x^2 + 7}{7x^2 + 5x - 3}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^3 + 5x^2 + 7}{12x^3 + 4x^2 - 3}$

$\frac{7}{6}$

0

∞

1

3

$\frac{6}{7}$

2.8 Установите соответствие между пределом и его значением

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 6x + 3}{8x^3 - 4x^2 + 1}$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 5}{3x^3 - 9x + 1}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 9x + 7}{9x^2 + 6x + 1}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 3x^3 + 1}{x^4 - x^2 + 8}$

$\frac{1}{9}$

$\frac{5}{8}$

5

0

$\frac{1}{3}$

∞

2.9 Установите соответствие между пределами и их значениями

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+1)}{\ln(2x+1)}$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{\sqrt{x^2+1}}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^4+1}}{x^2+3}$

1

3

0

 ∞

 $-\infty$

2.10 Установите соответствие между пределами и их значениями

1. $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \cdot e^x$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{x^2+1}}{e^x}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{4x^4 + 1}}$

0

 $\frac{1}{2}$

 $-\infty$

 ∞

 2

Тема 3. Производная ее приложения.

Тест 1.

1. Найдите производную функции $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$.

1) $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$; 2) $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$; 3) $y' = -72x^7 - 6x^4$; 4)

$y' = -17x^7 - 6x^4$

2. Найдите производную функции $y = 3x^2 \cdot \cos x$.

1) $y' = 6x \cdot \sin x$; 2) $y' = 6x \cdot \cos x - 3x^2 \cdot \sin x$; 3) $y' = x^3 \cdot \cos x + 3x^2 \cdot \sin x$; 4)

$y' = 6x \cdot \cos x + 3x^2 \cdot \sin x$

3. Найдите производную функции $y = (x+1)(x+2) - (x-1)(x-3)$.

1) $y' = -7$; 2) $y' = 7$; 3) $y' = -1$; 4) $y' = 1$

4. Найдите производную функции $y = x^4 - \frac{1}{x}$.

1) $y' = 4x - \frac{1}{x^2}$; 2) $y' = 4x^3 - \frac{1}{x^2}$; 3) $y' = 4x^3 + \frac{1}{x^2}$; 4) $y' = 4x + \frac{1}{x^2}$.

5. Найдите производную функции $y = \frac{-2x+1}{4x+2}$.

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

6. Найти значение производной функции $y = x^2 + \sin x$ в точке $x_0 = \pi$.

1) $y' = \pi^2 - 1$; 2) $y' = 2\pi + 1$; 3) $y' = 2\pi - 1$; 4) $y' = 2\pi$

7. Найдите $f'(1)$, если $f(x) = \frac{5}{x} + 4e^x$

- 1) 9; 2) $-5 + 4e$; 3) 5; 4) $5 + 4e$

8. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 3x - 2\cos x$ в точке с абсциссой

$x_0 = 0$.

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0

9. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 3x - 4\ln x$ в точке с

абсциссой $x_0 = 2$.

- 1) 1; 2) -5 ; 3) -1 ; 4) 5

10. Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{1}{x}$, проведённой в точке $(1; 1)$ имеет

вид

- 1) $y = x$; 2) $y = -x - 2$; 3) $y = x + 2$; 4) $y = -x + 2$

11. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции $y = \sin 2x$ в точке с

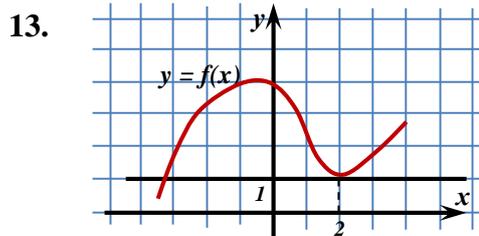
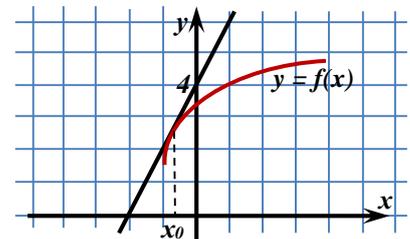
абсциссой 0.

- 1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) -1

12. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 .

Найдите значение производной в точке x_0 .

- 1) -2 ; 2) 2; 3) $-0,5$; 4) 0,5



На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

Найдите значение производной в точке x_0 .

- 1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) $-0,5$

Тест 2

1. Найдите производную функции $y = 8 - 5x^4 - \frac{7}{6}x^6$.

- 1) $y' = -20x^3 - 7x^5$; 2) $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$; 3) $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$; 4)

$y' = -20x^3 + 7x^4$

2. Найдите производную функции $y = -3,6x^2 \cdot \cos x$.

- 1) $y' = -7,2x \cdot \cos x + 3,6x^2 \cdot \sin x$; 2) $y' = -7,2x \cdot \cos x - 3,6x^2 \cdot \sin x$; 3)

$y' = -1,2x^3 \cdot \cos x + 3,6x^2 \cdot \sin x$;

- 4) $y' = 7,2x \cdot \sin x$.

3. Найдите производную функции $y = x(x+5) - (x+2)(x+3)$.

- 1) $y' = 5$; 2) $y' = -6$; 3) $y' = -5$; 4) $y' = 0$

4. Найдите производную функции $y = \sqrt{x} + \frac{1}{x^2}$.

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

5. Найдите производную функции $y = \frac{3-5x}{10+6x}$.

- 1) $y' = -\frac{15}{(5x+6)^2}$; 2) $y' = \frac{15}{(5x+6)^2}$; 3) $y' = \frac{25x}{(5x+6)^2}$; 4) $y' = -\frac{25x}{(5x+6)^2}$.

6. Найти значение производной функции $y = \cos x - x^2$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

- 1) $y' = \pi - 1$; 2) $y' = 1 - \pi$; 3) $y' = 1 + \pi$; 4) $y' = -1 - \pi$

7. Найдите $f'(1)$, если $f(x) = \ln x - 2 \sin x$

- 1) $1 + 2 \sin x$; 2) $1 - 2 \sin 1$; 3) $1 - 2 \cos 1$; 4) $2 \cos 1$

8. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 3 \sin x + 12x$ в точке с абсциссой

- $x_0 = \frac{\pi}{2}$. 1) 15; 2) 12; 3) $1,5\pi^2$; 4) $-3 - 6\pi$

9. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 2x + e^x$ в точке с

абсциссой $x_0 = 0$.

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0

10. Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{1}{5x}$, проведённой в точке $(2; 0,1)$ имеет

вид

- 1) $y = 0,1 + 0,05x$; 2) $y = 0,2 - 0,05x$; 3) $y = 0,1 + 0,5x$; 4) $y = 0,05x$

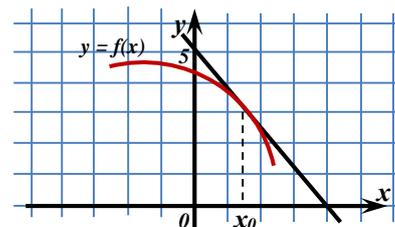
11. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции $y = 6x - e^{2x}$ в точке с

абсциссой 0.

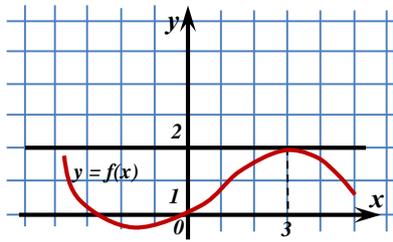
- 1) 1; 2) 5; 3) 6; 4) 4

12. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной в точке x_0 .

- 1) 0,8; 2) -1,25; 3) 1,25; 4) -0,8



13.



На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой $x_0 = 3$.
Найдите значение производной в точке x_0 .

- 1) 2; 2) 3; 3) 0; 4) 1

Тема 4. Первообразная. Интеграл.

Тест 1.

A1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 4x - 1$.

- 1) $F(x) = 16x^2 - x$ 2) $F(x) = 2x^2$ 3) $F(x) = 2x^2 - x + 1$ 4) $F(x) = 16x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x) = \sin 2x$?

- 1) $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$ 2) $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$ 3) $F(x) = -2 \cos 2x$ 4) $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.

- 1) $-5x + C$ 2) $-5x$ 3) $-5 + C$ 4) $5x + C$

A4. Вычислите интеграл $\int_0^{\pi} \cos x dx$. 1) π 2) 0 3) 1 4) 2

A5. Вычислите интеграл $\int_{-1}^1 x^6 dx$. 1) $\frac{2}{7}$ 2) 0 3) $\frac{1}{7}$ 4) 1

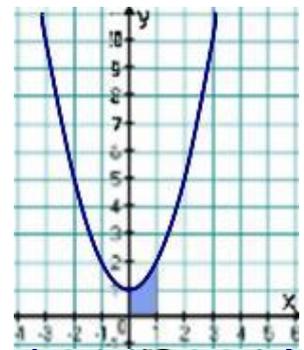
A6. Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$. 1) 9 2) -7 3) 8 4) 7

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$.

- 1) π 2) 0 3) 1 4) 2

A8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

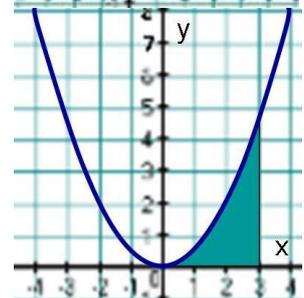
- 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) 1 4) $\frac{5}{3}$ Рис. 1



A9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

- 1) $\frac{7}{3}$ 2) $\frac{10}{3}$ 3) $\frac{9}{2}$ 4) $\frac{7}{2}$

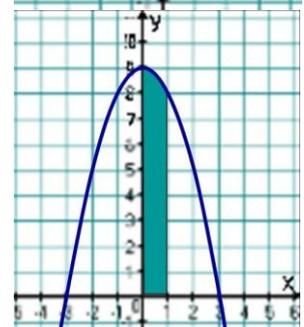
Рис. 2



A10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

- 1) $\frac{26}{3}$ 2) $\frac{25}{3}$ 3) 8 4) $\frac{29}{3}$

Рис. 3



Тест 2

A1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 2 - x$.

- 1) $F(x) = 2x - 2x^2$ 2) $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$ 3) $F(x) = 2 - x^2$ 4)

$F(x) = -0,5x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x) = \cos 3x$?

- 1) $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$ 2) $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$ 3) $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$ 4) $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.

- 1) $-5x + C$ 2) $-5x$ 3) $-5 + C$ 4) $5x + C$

A4. Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$. 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) 0 3) 1 4) 2

A5. Вычислите интеграл $\int_{-1}^0 x^5 dx$. 1) $-\frac{1}{6}$ 2) $\frac{5}{6}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) -1

A6. Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{16 dx}{x^3}$. 1) $\frac{11}{4}$ 2) $\frac{15}{4}$ 3) $\frac{13}{4}$ 4) $\frac{17}{4}$

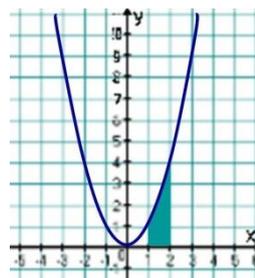
A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = \cos x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$.

- 1) π 2) 0 3) 1 4) 2

A8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

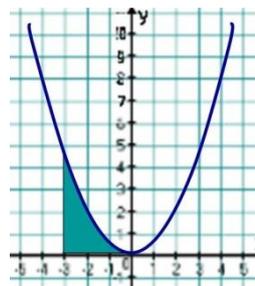
- 1) $\frac{5}{3}$ 2) 3 3) $\frac{7}{2}$ 4) $\frac{7}{3}$ Рис. 1



A9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

- 1) $\frac{7}{3}$ 2) $\frac{10}{3}$ 3) $\frac{7}{2}$ 4) $\frac{9}{2}$

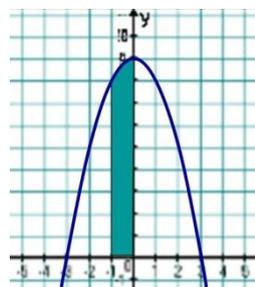
Рис. 2



A10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

- 1) $\frac{25}{3}$ 2) $\frac{26}{3}$ 3) $\frac{29}{3}$ 4) 8

Рис. 3



Тема 5. Ряды Тейлора (Маклорена)

10.1 Если $f(x) = 2x^3 - 1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен...

2

0,25

0

10.2 Если $f(x) = 2x^3 - 10$, то коэффициент a_5 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x - 2)$ равен...

2

10

12

0

10.3 Если $f(x) = 3x^3 + 1$, то коэффициент a_6 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x - 4)$ равен...

9

0

18

10

10.4 Коэффициент a_5 в разложении функции $f(x) = x^4 + x - 3$ в ряд Тейлора по степеням $(x + 1)$ равен...

0

4

1

$\frac{1}{120}$

10.5 Функция $f(x) = x^6 - 3x^2 + 20$ разложена в ряд Тейлора по степеням $(x - 1)$.

Тогда коэффициент при $(x - 1)^2$ равен ...

0

- 1

24

12

10.6 Первый **отличный от нуля** коэффициент разложения функции $y = 2\sin x$ в ряд Тейлора по степеням x равен ...

2

10.7 Первый **отличный от нуля** коэффициент разложения функции $y = e^{2x}$ в ряд Тейлора по степеням x равен ...

1

10.8 Первый **отличный от нуля** коэффициент разложения функции $y = e^{-2x}$ в ряд Тейлора по степеням x равен ...

1

10.9 Первый **отличный от нуля** коэффициент разложения функции $y = 3\sin x$ в ряд Тейлора по степеням x равен ...

3

10.10 Первый **отличный от нуля** коэффициент разложения функции $y = \cos 4x$ в ряд Тейлора по степеням x равен ...

1

**Итоговые тесты
для контроля знаний
1 семестр.**

Правила тестирования: Студент должен выбрать из предложенных вариантов правильный ответ и подчеркнуть его.

Студенты, давшие в результате 80 % и более правильных ответов, получают оценку «отлично». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 60 % и более процентов, получают оценку «хорошо». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на 50 % и более процентов, получают оценку «удовлетворительно». Студенты, давшие в результате опроса правильные ответы на менее 50 % вопросов, получают оценку «неудовлетворительно».

Тест 1

Итоговый тест по Математическому анализу.

Тест включает следующие разделы:

1. Функция и ее свойства
2. Теория множеств
3. Теория пределов
4. Непрерывность функции и точки разрыва
5. Производная
6. Исследование функции с помощью производной
7. Интеграл и первообразная (площадь фигуры, неопределенный интеграл)
8. Комплексные числа
9. Ряды

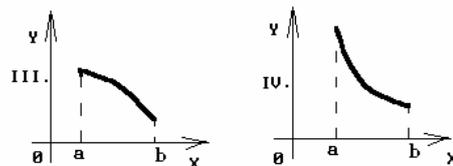
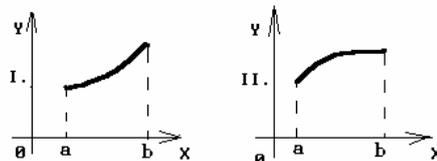
Границы оценок

Нижняя	Верхняя	Оценка
0	10	2
11	16	3
17	19	4
20	22	5

1. График какой функции на всем отрезке $[a,b]$ одновременно удовлетворяет трем условиям: $y>0$; $y'<0$; $y''<0$?

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) Только III
b) Все графики
c) Только II и IV
d) Только I и III
e) Только II



2. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{9-36x^2}}$

Тип вопроса: Одиночный выбор

$$\sqrt{2} \operatorname{arctg} \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$$

a) []

$$\frac{1}{6} \operatorname{arctg} \sqrt{2x} + C$$

b) []

$$\frac{1}{6} \arcsin 2x + C$$

c) []

$$\frac{1}{\sqrt{26}} \operatorname{arctg} \sqrt{2x} + C$$

d) []

3. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] 2

b) [] 0

c) [] -1

d) [] 1

4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3-8} \right)$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] 1,5

b) [] 0

c) [] $-\infty$

d) [] $\frac{1}{2}$

5. Первая производная функции показывает

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] приращение функции

b) [] направление функции

c) [] приращение аргумента функции

d) [] скорость изменения функции

6. Для данной функции найти производную указанного порядка: $y = t^2 + \sin 5t$ $y^{(3)}$ - ?.

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] $2 + 125 \cos 5t$

b) [] $-125 \cos 5t$

c) [] -2

d) [] $125 \cos 5t$

7. Вычислить интеграл $\int \frac{5x^8 + 1}{x^4} dx$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] $\frac{3}{4}(x-4)\sqrt[3]{x} + C$

b) [] $\frac{2(x+2)}{\sqrt{x}} + C$

c) [] $x^5 - \frac{1}{3x^3} + C$

d) [] $\frac{1}{3}(2x-5)^{3/2} + C$

8. Найти точки перегиба функции $y = x^3 - 6x^2 + x$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] 1

b) [] Не существует

c) [] -1 и 6

d) [] 0,5 и 1,75

e) [] 2

9. Укажите верное утверждение:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) Последовательность $\{x_n\}$ называется бесконечно малой, если все элементы равны одному и тому же числу.
- b) Сходящаяся последовательность не имеет предела.
- c) Всякая последовательность имеет не более одного предела
- d) Последовательностью называется – совокупность перечисляемых элементов.

$$\int_0^{\pi} \sin x dx$$

10. Вычислить определенный интеграл

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) π
- b) 2
- c) 0

d) $\frac{7}{18}$

11. Вычислить интеграл

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) $\ln|x| - \frac{1}{x} - \frac{1}{2x^2} + C$

b) $\ln x - \frac{1}{x} - 2x^2 + C$

c) $-1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{2x^2}$

d) $-1 + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{2x^3} + C$

12. Найти производную функции $y = (xe^{2x} + 3)^5$:

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) $5(xe^{2x}+3)^4(2x+1)$

b) $5e^{2x}(xe^{2x}+3)^4(2x+1)$

c) $5e^{-2x}(xe^{2x}-3)^4(2x-1)$

d) $x^{x^2+1}(2\ln x + 1)$

13. Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются ...

Тип вопроса: Множественный выбор

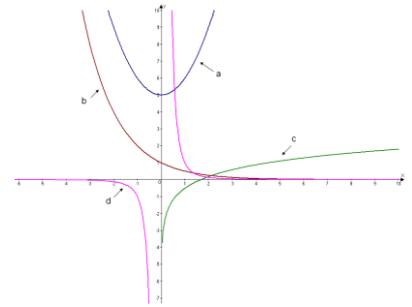
- a) - 2
- b) 1
- c) 0

d) -1

14. Из представленных графиков, выбрать графики степенной функции.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

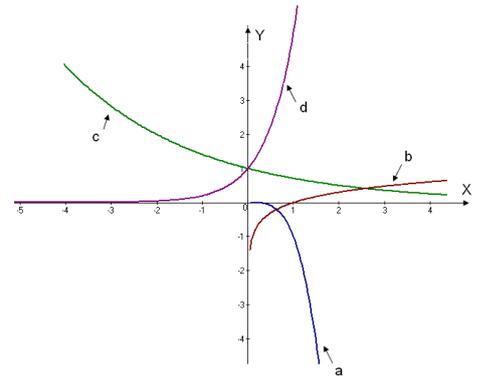
- a) a, d
- b) b, d
- c) a, b
- d) b, c



15. Из представленных графиков, выбрать графики показательной функции:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) c, d
- b) a, b
- c) a
- d) c
- e) d



16. Известно, что $z_1 = -5 + i$, $z_2 = 1 + 6i$.

Вычислить z_1/z_2 . В ответе указать разность действительной и мнимой частей полученного числа.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $-\frac{33}{37}$
- b) $-\frac{34}{37}$
- c) $-\frac{27}{37}$
- d) $-\frac{30}{37}$
- e) $-\frac{32}{37}$

17. Вычислить интеграл $\int (x^2 + 3x^3 + x + 1) dx$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\frac{x^3}{3} - \frac{3x^4}{4} + \frac{x^2}{2} + x + C$
- b) $2x + 9x^2 + 1 + C$
- c) $\frac{x^3}{3} + \frac{3x^4}{4} + \frac{x^2}{2} + x + C$
- d) $\frac{3x^3}{2} + \frac{4x^4}{3} + 2x^2 + x + C$

18. Известно, что $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 6 + 5i$. Вычислить z_1/z_2 . В ответе указать разность действительной и мнимой частей полученного числа.

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] $\frac{28}{61}$

b) [] $\frac{25}{61}$

c) [] $\frac{22}{61}$

d) [] $\frac{27}{61}$

e) [] $\frac{21}{61}$

19. Найти полный дифференциал $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] $dz = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

b) [] $dz = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

c) [] $dz = \frac{x + 2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

d) [] $dz = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

20. Найти область определения функции $y = \ln(2x - 1)$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) [] $(2; +\infty)$

b) [] $\left(-\frac{1}{2}; +\infty\right)$

c) [] $(-\infty; 2)$

d) [] $\left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$

21. Найти частные производные от функции

$$z = 2x^2 - xy^2 + 3x^2y - 2y^3 + 3x - 4y + 1.$$

Тип вопроса: Множественный выбор

a) [] $4x - y^2 + 6xy + 3;$

b) [] $-2x^2y + 3x^2 - 6y^2 - 4.$

c) [] $-2xy + 3x^2 - 6y^2 - 4.$

d) [] $4x - y^2 + 6xy - 4y.$

22. Пусть даны два множества $A = \{1, 2, 4, 6\}$ и $B = \{2, 3\}$. Тогда множество $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$ есть:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\{1, 3, 4, 6\}$;
- b) $\{\emptyset\}$;
- c) $\{0\}$;
- d) $\{1, 2, 3\}$.

23. Выбрать ряды для которых выполняется необходимый признак сходимости
Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n-3}{n(n+1)}$
- b) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5n-1}{7n+3}$
- c) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{7n^2+34}{56n^3+3n}$
- d) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n}{3n}$

24. Найти область определения функции $q = \log_2(x^2 - 9)$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $(-3; 3)$
- b) $(-\infty; 1,5) \cup (1,5; \infty)$
- c) $(-\infty; -3) \cup (3; \infty)$
- d) $[-3; 3]$

25. Найти частные производные от функции $z = \ln(x^2 + y^2)$.

Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $\frac{2y}{x^2 + y^2}$
- b) $\frac{2y^2}{x^2 + y^2}$
- c) $\frac{2x}{x^2 + y^2}$
- d) $\frac{2x^2}{x^2 + y^2}$

Тест 2

Итоговый тест по Математическому анализу.

Тест включает следующие разделы:

10. Функция и ее свойства
11. Теория множеств
12. Теория пределов
13. Непрерывность функции и точки разрыва
14. Производная
15. Исследование функции с помощью производной
16. Интеграл и первообразная (площадь фигуры, неопределенный интеграл)
17. Комплексные числа
18. Ряды

Границы оценок

Нижняя	Верхняя	Оценка
0	10	2
11	16	3
17	19	4
20	22	5

1. Найти аргумент комплексного числа $z = (5 - 5i)\sqrt{2}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

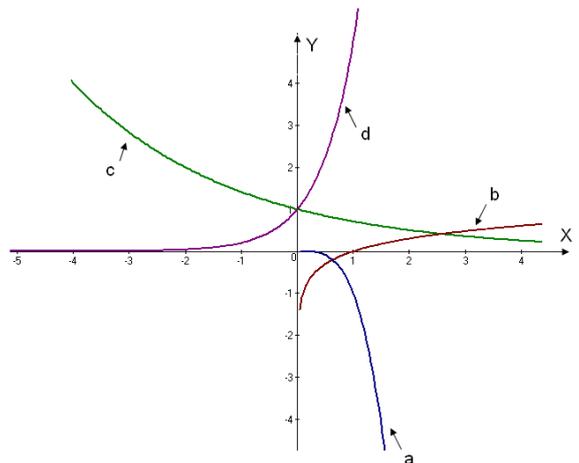
- a) $\frac{4\pi}{3}$
- b) $\frac{7\pi}{4}$
- c) $\frac{\pi}{3}$

- d) $\frac{\pi}{4}$
- e) $\frac{3\pi}{4}$

2. Из представленных графиков, выбрать графики показательной функции:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) d
- b) a,b
- c) c,d
- d) a
- e) c



3. Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+3}{2x^2+3x+4}$$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) 1
- b) $\frac{3}{4}$
- c) 0
- d) ∞

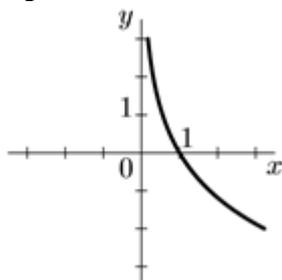
4. Известно, что при $x \rightarrow 0$ и бесконечно малые $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ и $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$ Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

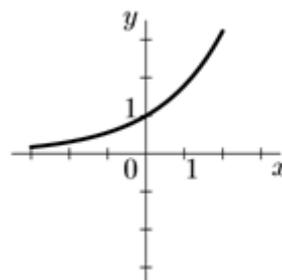
- a) $\alpha(x)$ более низкого порядка малости, чем $\beta(x)$

- b) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ эквивалентны
 c) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ одного порядка малости
 d) $\alpha(x)$ более высокого порядка малости, чем $\beta(x)$

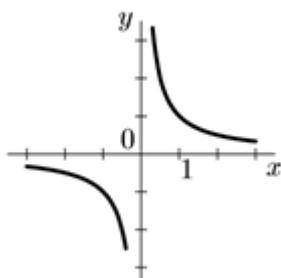
5. Из представленных графиков, выбрать графики показательной функции
 Тип вопроса: Множественный выбор



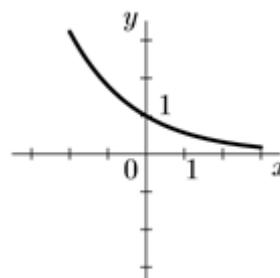
a)



c)



b)



d)

6. Найти частные производные от функции $z = \ln(x^2 + y^2)$.
 Тип вопроса: Множественный выбор

a) $\frac{2y}{x^2 + y^2}$

c) $\frac{2x^2}{x^2 + y^2}$

b) $\frac{2x}{x^2 + y^2}$

d) $\frac{2y^2}{x^2 + y^2}$

7. Известно, что $\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = -5$; $\lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = -5$.
 Какое из данных утверждений верно?

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) c – точка разрыва второго рода
 b) c – точка неустранимого разрыва первого рода
 c) c – точка устранимого разрыва первого рода
 d) c – точка непрерывности

8. Найти область определения функции $y = \frac{1}{x^2 - 1}$
 Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) $(-\infty; -1) \cup (-1; 1) \cup (1; \infty)$
 b) $(-\infty; -1) \cup (1; \infty)$
 c) $(1; \infty)$
 d) $[-1; 1]$

9. Пусть даны два множества $A = \{1, 2, 4, 6\}$ и $B = \{2, 3\}$. Тогда множество $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$ есть:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\{0\}$;
- b) $\{1, 2, 3\}$.
- c) $\{\emptyset\}$;
- d) $\{1, 3, 4, 6\}$;

$$\int \frac{dx}{x^2}$$

10. Вычислить интеграл

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\frac{1}{x} - C$
- b) $\ln|x| + C$
- c) $-\frac{1}{x} + C$
- d) $-2 \ln|x| + C$

11. Функция $f(x)$ имеет устранимый разрыв в точке $x = 4$ $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 10$ тогда $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x)$ равен

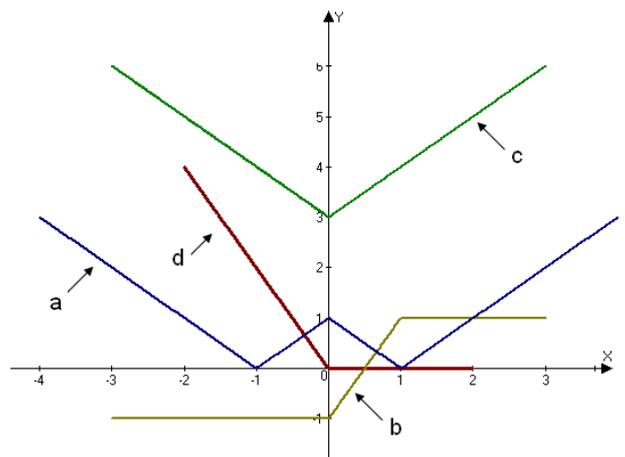
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) другой ответ
- b) 1
- c) 10
- d) -1

12. Из представленных графиков, выбрать график $y = |x| + 3$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) a
- b) c
- c) a, d
- d) b
- e) b, d



13. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $+\infty$
- b) 3
- c) $\pi/4$
- d) 0

$$y = \frac{x}{x^2 + 1}$$

14. Найти производную функции

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\frac{1 - x^2}{x^2 + 1}$
- b) $\frac{7x}{(x^2 + 1)^2}$
- c) $\frac{1 - x^2}{(x^2 + 1)^2}$
- d) $\frac{x^2}{(x^2 + 1)^2}$

15. Наклонной асимптотой графика функции

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

$$y = \frac{x^2 + 1}{2x + 3} \text{ является прямая ...}$$

- a) $y = -x + 3$
- b) график не имеет наклонных асимптот
- c) $y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}$
- d) $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}$

16. Вычислить интеграл

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\ln(5x + 2) + C$
- b) $5\ln 5x + C$
- c) $\frac{5}{\ln(5x + 2)} + C$
- d) $\frac{1}{5} \ln |5x + 2| + C$

17. Для дифференцируемой функции $f(x)$ из приведенных условий выберите достаточное условие точки перегиба:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $f'(x) = 0$
- b) $f''(x) = 0$
- c) $f''(x) < 0$
- d) $f'(x) > 0$
- e) $f'''(x) > 0$
- f) $f'(x) < 0$

18. Укажите ВСЕ верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке ...

Тип вопроса: Множественный выбор

- a) функция не определена;
b) нельзя провести касательную к графику функции;
c) функция имеет экстремум.
d) можно провести касательную к графику функции;
e) функция непрерывна;

19. Найти полный дифференциал $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) $dz = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$
b) $dz = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$
c) $dz = \frac{x + 2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$
d) $dz = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

20. Вычислить определенный интеграл

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) 6
b) -37

c) $\frac{2}{51 \sqrt[3]{21}}$

d) $\frac{3}{5}$

21. Известно, что $z_1 = 3 + 4i$, $z_2 = 6 - 3i$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$. В ответе указать сумму действительной и мнимой частей полученного числа.

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) 51
b) 45
c) 50
d) 46
e) 52

22. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{2 + 9x^2}$

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) $\frac{1}{\sqrt{2}} \arctg \frac{3}{\sqrt{2}} + C$
b) $\sqrt{2} \arctg \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$
c) $\frac{1}{3\sqrt{2}} \arctg \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$
d) $\arctg \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$

23. Найти частные производные от функции

Тип вопроса: Множественный выбор

$$u = yx^3 + xz^2 + y^2z.$$

- a) $x^3 + xz^2 + 2yz$
 b) $x^3 + 2yz$
 c) $3x^2y + z^2$
 d) $2xz + y^2$

24. Найти производную функции $y = 3 \sin(3x + 5)$.
 Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $9 \cos 3x$
 b) $\cos(3x + 5)$
 c) $3 \cos(3x + 5)$
 d) $9 \cos(3x + 5)$

25. Выбрать ряды для которых выполняется необходимый признак сходимости
 Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5n - 1}{7n + 3}$
 b) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{7n^2 + 34}{56n^3 + 3n}$
 c) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n - 3}{n(n + 1)}$
 d) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n}{3n}$

Тест 3

Итоговый тест по Математическому анализу.
 Тест включает следующие разделы:

19. Функция и ее свойства
20. Теория множеств
21. Теория пределов
22. Непрерывность функции и точки разрыва
23. Производная
24. Исследование функции с помощью производной
25. Интеграл и первообразная (площадь фигуры, неопределенный интеграл)
26. Комплексные числа
27. Ряды

Границы оценок

Нижняя	Верхняя	Оценка
0	10	2
11	16	3
17	19	4
20	22	5

1. Пусть даны три множества $A = \{1,2\}$; $B = \{2,3\}$; $C = \{1,3\}$. Тогда множество

$A \cup B \cup C$ есть:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) (1,2,3)
- b) 1, 2, 3
- c) $\{\emptyset\}$
- d) $\{1,2,3\}$

2. Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) Предел отношения функции к приращению аргумента
- b) Отношение функции к пределу аргумента
- c) Отношение приращения функции к приращению аргумента
- d) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента

3. Какая из функций является не чётной? Выбрать верные ответы.

Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $y = x^2 \sin 3x$
- b) $y = \cos 2x + x \sin x$
- c) $y = \frac{x^3 + \sin 2x}{\cos x}$
- d) $y = x^3$

4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+4} \right)^{-x}$.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $e^{\frac{3}{2}}$
- b) $e^{\frac{5}{2}}$
- c) $e^{-\frac{8}{7}}$
- d) $e^{\frac{4}{7}}$

5. Найти частные производные от функции $z = \ln(x^2 + y^2)$.

Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $\frac{2y}{x^2 + y^2}$
- b) $\frac{2x}{x^2 + y^2}$
- c) $\frac{2x^2}{x^2 + y^2}$
- d) $\frac{2y^2}{x^2 + y^2}$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{2x^2 - 9x + 9}$$

6. Найти предел функции

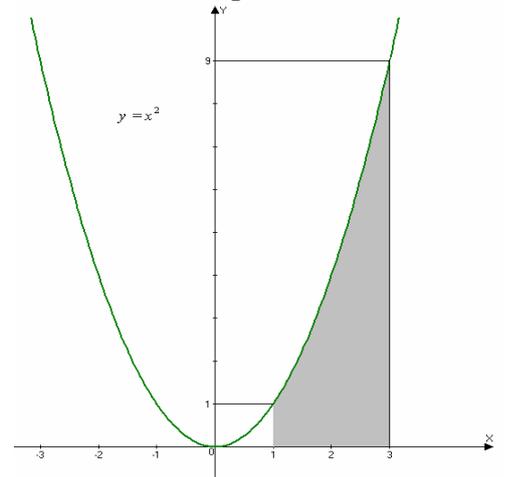
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\frac{7}{3}$
 b) 0
 c) 1
 d) $+\infty$

7. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом...

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\int_0^3 (9 - x^2) dx$
 b) $\int_0^3 x^2 dx$
 c) $\int_0^9 (9 - x^2) dx$
 d) $\int_0^9 x^2 dx$



8. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{2 + 9x^2}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\sqrt{2} \operatorname{arctg} \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$
 b) $\frac{1}{3\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$
 c) $\operatorname{arctg} \frac{3x}{\sqrt{2}} + C$
 d) $\frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{3}{\sqrt{2}} + C$

9. Для дробно-рациональной функции

$$y = \frac{x}{(1+x)^2}$$

точками разрыва являются ...

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) 1
 b) -2
 c) -3
 d) -1

10. Вычислить интеграл $\int (x^2 + 3x^3 + x + 1) dx$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $2x + 9x^2 + 1 + C$

b) $\frac{x^3}{3} - \frac{3x^4}{4} + \frac{x^2}{2} + x + C$

c) $\frac{x^3}{3} + \frac{3x^4}{4} + \frac{x^2}{2} + x + C$

d) $\frac{3x^3}{2} + \frac{4x^4}{3} + 2x^2 + x + C$

11. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;
 b) значению производной функции в этой точке;
 c) значению дифференциала функции в этой точке;
 d) значению тангенса производной функции в этой точке.

12. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом...

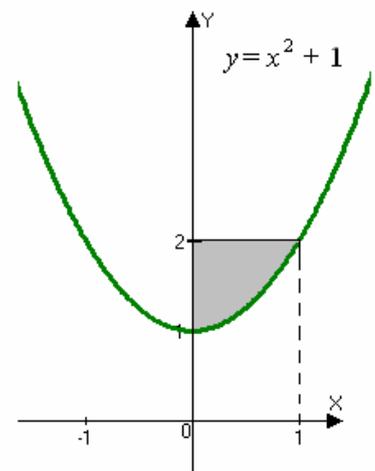
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$

b) $\int_0^2 (1 - x^2) dx$

c) $\int_0^1 (1 - x^2) dx$

d) $\int_0^1 (2 - x^2) dx$



$y = \frac{x-1}{x-1}$ точками разрыва являются ..

13. Для дробно-рациональной функции

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) -1

b) $\frac{1}{2}$

c) 1

d) 0

14. Для дифференцируемой функции $f(x)$ из приведенных условий выберите достаточное условие точки перегиба:

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $f''(x) < 0$

b) $f'(x) < 0$

c) $f''(x) > 0$

d) $f'(x) > 0$

e) $f'(x) = 0$

f) $f''(x) = 0$

$$y = \frac{x^2 + 1}{2x + 3} \text{ является прямая ...}$$

15. Наклонной асимптотой графика функции
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}$
 b) $y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}$
 c) график не имеет наклонных асимптот
 d) $y = -x + 3$

16. Найти область определения функции $y = \arccos(1 - 2x)$;
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $[-1; 1]$
 b) $[2; 5]$
 c) $[0; 1]$
 d) вся числовая ось

17. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx$
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) π
 b) $\frac{1}{3}$
 c) $\frac{3}{5}$
 d) 1

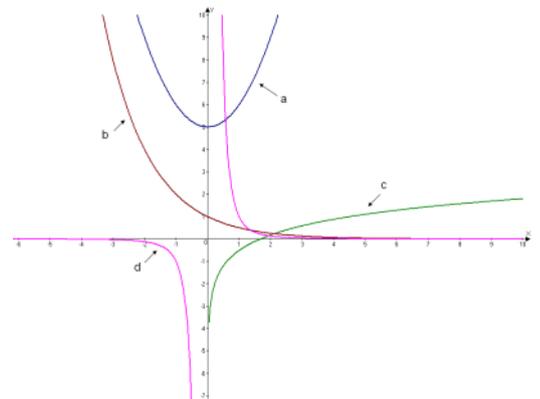
18. Найти область определения функции $y = \sqrt{x-2} + \sqrt{2-x}$;
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $(-\infty; 2] \cup [2; +\infty)$
 b) $[2; +\infty)$
 c) $(-\infty; 2]$
 d) $x = 2$

19. Из представленных графиков, выбрать графики степенной функции.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) a, b
 b) b, c
 c) b, d
 d) a, d



20. Выбрать ряды для которых выполняется необходимый признак сходимости
Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5n - 1}{7n + 3}$
 b) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{7n^2 + 34}{56n^3 + 3n}$
 c) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n - 3}{n(n + 1)}$
 d) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n}{3n}$

21. Найти аргумент комплексного числа $z = (5 - 5i)\sqrt{2}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) [] $\frac{4\pi}{3}$

b) [] $\frac{\pi}{4}$

c) [] $\frac{7\pi}{4}$

d) [] $\frac{3\pi}{4}$

e) [] $\frac{\pi}{3}$

22. Найти полный дифференциал $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) $dz = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

b) $dz = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

c) $dz = \frac{x + 2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

d) $dz = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$

$$y = \frac{\ln \cos x}{\cos x}$$

23. Найти производную функции

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) $\frac{\sin x (\ln \cos x - 1)}{\cos^2 x}$

b) $\frac{\frac{\sin x}{\cos x} + \ln \cos x \cdot \sin^2 x}{\cos x}$

c) $\frac{\frac{\sin x}{\cos x} + \ln \cos x \cdot \sin x}{\cos x}$

d) $\frac{\frac{1}{\cos x} + \ln \cos x \cdot \sin x}{\cos^2 x}$

24. Известно, что $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 6 + 5i$. Вычислить z_1/z_2 . В ответе указать разность действительной и мнимой частей полученного числа.

Тип вопроса: Одиночный выбор

a) $\frac{28}{61}$

b) $\frac{27}{61}$

c) $\frac{25}{61}$

d) $\frac{21}{61}$

e) $\frac{22}{61}$

25. Найти полный дифференциал $z = e^x \cos y$.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $dz = 1 - e^x \sin x dy$
b) $dz = \cos x dx - e^x \sin x dy$
c) $dz = e^x dx - e^x \sin x dy$
d) $dz = e^x \cos x dx - e^x \sin x dy$

Тест 4

Итоговый тест по Математическому анализу.

Тест включает следующие разделы:

1. Функция и ее свойства
2. Теория множеств
3. Теория пределов
4. Непрерывность функции и точки разрыва
5. Производная
6. Исследование функции с помощью производной
7. Интеграл и первообразная (площадь фигуры, неопределенный интеграл)
8. Комплексные числа
9. Ряды

Границы оценок

Нижняя	Верхняя	Оценка
0	10	2
11	16	3
17	19	4
20	22	5

$$y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x} \text{ точками разрыва являются ...}$$

1. Для дробно-рациональной функции

Тип вопроса: Множественный выбор

- a) 0
b) - 2
c) -1
d) 1

2. Найти точки перегиба функции

$$y = x^4 + 2x^3 - 12x^2 - 5x + 2$$

Тип вопроса: Одиночный выбор

- a) Не существует
b) 1
c) -1 и 6
d) 2
e) -1 и 1

3. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом...

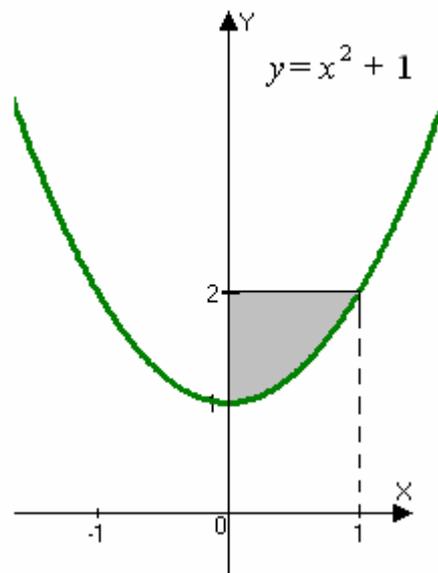
Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $\int_0^1 (2 - x^2) dx$

b) $\int_0^2 (1 - x^2) dx$

c) $\int_0^1 (1 - x^2) dx$

d) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$



4. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{x^2}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $-2 \ln |x| + C$

b) $-\frac{1}{x} + C$

c) $\ln |x| + C$

d) $\frac{1}{x} - C$

5. Для дробно-рациональной функции $y = \frac{1}{x^2 - 1}$ точками разрыва являются ..

Тип вопроса: **Множественный выбор**

a) 1

b) 0

c) 3,75

d) -1

6. Первая производная функции показывает

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) приращение аргумента функции

b) скорость изменения функции

c) направление функции

d) приращение функции

7. Наклонной асимптотой графика функции $y = \frac{x^2 + 1}{2x + 3}$ является прямая ...

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $y = -x + 3$

b) $y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}$

c) график не имеет наклонных асимптот

d) $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}$

8. Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) Отношение функции к пределу аргумента

b) Предел отношения функции к приращению аргумента

c) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента

d) Отношение приращения функции к приращению аргумента

9. Найти область определения функции $y = \ln(2x - 1)$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $(2; +\infty)$

b) $(-\infty; 2)$

c) $(\frac{1}{2}; +\infty)$

d) $(-\frac{1}{2}; +\infty)$

10. Из представленных графиков, график $y = |x| + 3$

выбрать

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

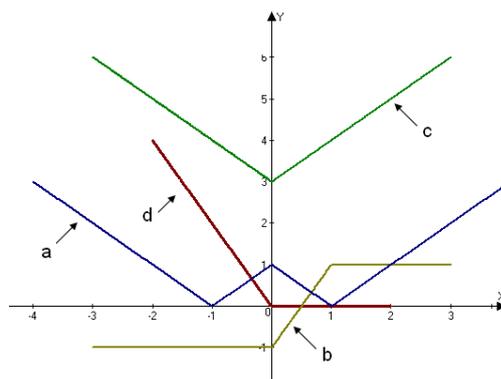
a) c

b) b,d

c) b

d) a

e) a,d



11. Найти область определения функции $y = \arcsin \frac{x}{4}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $[-4; 4]$

b) $(-\infty; -4) \cup (4; \infty)$

c) $(-\infty; -4] \cup [4; \infty)$

d) вся числовая ось

12. Известно, что при $x \rightarrow 0$ и $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ бесконечно малые эквивалентны $\alpha(x) \sim \beta(x)$. Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ нельзя сравнивать
- b) $\alpha(x)$ более высокого порядка малости, чем $\beta(x)$;
- c) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ одного порядка малости.
- d) $\alpha(x)$ более низкого порядка малости, чем $\beta(x)$;

13. Известно, что $z_1 = -6 + 5i$, $z_2 = -4 + i$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$. В ответе указать сумму действительной и мнимой частей полученного числа.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) 0
- b) -2
- c) -7
- d) -1
- e) -3

14. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\pi/4$
- b) $+\infty$
- c) 0
- d) 3

15. Найти частные производные от функции

$$z = 2x^2 - xy^2 + 3x^2y - 2y^3 + 3x - 4y + 1.$$

Тип вопроса: **Множественный выбор**

- a) $4x - y^2 + 6xy + 3$;
- b) $-2xy + 3x^2 - 6y^2 - 4$.
- c) $-2x^2y + 3x^2 - 6y^2 - 4$.
- d) $4x - y^2 + 6xy - 4y$.

16. Известно, что $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 6 + 5i$. Вычислить z_1/z_2 . В ответе указать разность действительной и мнимой частей полученного числа.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

- a) $\frac{25}{61}$
- b) $\frac{22}{61}$
- c) $\frac{27}{61}$

d) [] $\frac{28}{61}$

e) [] $\frac{21}{61}$

17. Найти частные производные от функции $z = \ln(x^2 + y^2)$.
 Тип вопроса: Множественный выбор

a) [] $\frac{2y}{x^2 + y^2}$

b) [] $\frac{2y^2}{x^2 + y^2}$

c) [] $\frac{2x}{x^2 + y^2}$

d) [] $\frac{2x^2}{x^2 + y^2}$

18. Найти производную функции $y = \frac{\ln \cos x}{\cos x}$

18. Найти производную функции
 Тип вопроса: Единичный выбор

a) [] $\frac{\frac{\sin x}{\cos x} + \ln \cos x \cdot \sin x}{\cos x}$

b) [] $\frac{1}{\cos x} + \ln \cos x \cdot \sin x$

c) [] $\frac{\frac{\sin x}{\cos x} + \ln \cos x \cdot \sin^2 x}{\cos x}$

d) [] $\frac{\sin x (\ln \cos x - 1)}{\cos^2 x}$

19. Пусть даны три множества $A = \{1,2\}$; $B = \{2,3\}$; $C = \{1,3\}$. Тогда множество $A \cup B \cup C$ есть:

Тип вопроса: Единичный выбор

a) [] $\{1,2,3\}$

b) [] $\{\emptyset\}$

c) [] $\{1,2,3\}$

d) [] $1, 2, 3$

20. Выбрать сходящиеся несобственные интегралы

Тип вопроса: Множественный выбор

a) [] $\int_1^{+\infty} x^{-2} dx$

$$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}} dx$$

b) 1

$$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}} dx$$

c) 1

$$\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$$

d) 1

$$\int_1^2 \frac{dx}{x}$$

21. Вычислить определенный интеграл

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $\ln 2$

b) $(1 - \ln 2)/2$

c) 1

d) $2 - \ln 2$

22. Известно, что при $x \rightarrow 0$ и бесконечно малые $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ и $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$ Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ эквивалентны

b) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ одного порядка малости

c) $\alpha(x)$ более высокого порядка малости, чем $\beta(x)$

d) $\alpha(x)$ более низкого порядка малости, чем $\beta(x)$

23. Выбрать четные функции

Тип вопроса: **Множественный выбор**

a) $y = 1 - x^2$;

b) $y = \operatorname{tg} x$;

c) $y = x^4 - 2x^2$;

d) $y = 2^{-x^2}$;

24. Найти полный дифференциал $z = e^x \cos y$.

Тип вопроса: **Одиночный выбор**

a) $dz = e^x dx - e^x \sin x dy$

b) $dz = 1 - e^x \sin x dy$

c) $dz = e^x \cos x dx - e^x \sin x dy$

d) $dz = \cos x dx - e^x \sin x dy$

25. Выбрать ряды для которых выполняется необходимый признак сходимости

Тип вопроса: Множественный выбор

a) [] $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{7n^2 + 34}{56n^3 + 3n}$

b) [] $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5n - 1}{7n + 3}$

c) [] $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n}{3n}$

d) [] $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n - 3}{n(n + 1)}$

Вопросы к зачету и экзамену

Вопросы к зачету за 1 семестр.

1. Понятие множеств. Операции над множествами. Способы задания множеств.
2. Функции, способы их задания, обратные функции.
3. Элементарные функции их графики и свойства.
4. Преобразование графиков функции.
5. Предел последовательности. Понятие сходимости. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Действия над сходящимися последовательностями.
6. Понятия бесконечно малых и бесконечно больших переменных и их свойства. Сравнение бесконечно малых.
7. Непрерывные функции. Точки разрыва и их классификация.
8. Предел функции. Арифметические операции над функциями, обладающими пределом.
9. Замечательные пределы. Предел сложной функции.
10. Понятие производной. Геометрический, экономический и механический смысл. Производные основных элементарных функций. Примеры.
11. Правила дифференцирования. Дифференцирование обратной функции. Дифференцирование обратной функции. Примеры.
12. Теоремы Ферма, Ролля.
13. Теоремы Лагранжа, Коши.
14. Признаки монотонности функции. Необходимое и достаточное условие постоянства функции.
15. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции. Примеры.
16. Правила Лопиталю, примеры.
17. Выпуклые и вогнутые функции, точки перегиба. Примеры.
18. Производные высших порядков. Теорема о конечном приращении и ее следствия.
19. Асимптоты. Построение графиков функций с использованием производных.
20. Использование понятия предела и функции в социально-экономической сфере. Функции в социологии и психологии, экономике (функции спроса, полезности).
21. Предел в социально-экономической сфере. Непрерывное начисление процентов. Паутинообразная модель рынка.
22. Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере. Предельные величины в экономике. Примеры максимизации и оптимизации

прибыли. Минимизация средних издержек. Использование логарифмической производной в экономике.

23. Эластичность, примеры. Принцип акселерации. Экономия ресурсов.

Вопросы к экзамену.

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства.
2. Таблица первообразных.
3. Интегрирование по частям, замена переменной в неопределенном интеграле, примеры.
4. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле, примеры.
6. Теорема о среднем, неравенства для интегралов.
7. Геометрический смысл определенного интеграла. Площадь фигуры. Объем тела вращения.
8. Использование интеграла в социально-экономической сфере.
9. Несобственные интегралы первого и второго рода. Примеры.
10. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.
11. Понятие функции многих независимых переменных
12. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Примеры.
13. Касательная плоскость и нормаль к поверхности для частных производных.
14. Производная сложной функции нескольких переменных.
15. Производная вдоль вектора, по направлению. Экономический, геометрический, механический смысл.
16. Градиент и его свойства.
17. Необходимое и достаточное условие экстремума функций многих переменных.
18. Числовой ряд. Основные признаки сходимости.
19. Ряды с положительными и знакопеременными членами и их сходимостью.
20. Степенные ряды. Свойства сходимости. Теорема Абеля.
21. Функциональные ряды. Критерий Коши равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
22. Вычисление объема выпущенной продукции. Степень неравенства в распределении доходов.
23. Прогнозирование материальных затрат. Задача дисконтирования денежного потока.
24. Прогнозирование объемов потребления электроэнергии.
25. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
26. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.
27. Кратные интегралы и повторные интегралы.
28. Понятие матрицы Якоби и якобиан.

1.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Основными функциями процедуры оценивания являются: ориентация образовательного процесса на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы высшего образования и обеспечение эффективной обратной связи, позволяющей осуществлять управление образовательным процессом.

При проведении аттестации студентов важно помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний, умений, навыков студентов. Проверка, контроль и оценка знаний, умений, навыков студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Критерии, формы и процедуры оценивания должны быть одинаково понятны всем обучающимся. Студенты должны быть заранее информированы о том, какие их образовательные результаты будут оцениваться, и в какой форме будет проходить оценивание. Оценивание должно быть своевременным. Оценивание должно быть эффективным.

Процедура оценки включает: использование персонифицированных процедур аттестации обучающихся, не персонифицированных процедур оценки состояния и тенденций развития системы образования;

Система оценки результатов и качества образования включает в себя следующие оценочные процедуры: оценку стартовых возможностей обучающегося (входных знаний для изучения дисциплины); оценку индивидуального прогресса обучающегося в ходе непосредственного образовательного процесса (изучения дисциплины); оценку промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Для того чтобы процедура оценивания стимулировала достижение образовательного результата (приобретение компетенции), преподаватель должен:

- определять цели обучения, образовательные результаты темы, раздела, курса и формулировать их языком, понятным обучающимся;
- разъяснять обучающимся цели обучения и способы проверки результатов достижения указанных целей;
- подбирать или создавать задания для проверки достижения сформулированных образовательных результатов;
- регулярно комментировать результаты обучающихся, давать советы с целью их улучшения;
- менять техники и технологии обучения в зависимости от достигнутых обучающимися образовательных результатов;
- учить обучающихся принципам самооценки и способам улучшения собственных результатов;
- предоставлять обучающимся возможности улучшить свои результаты до выставления окончательной отметки;
- осознавать, что оценивание посредством отметки резко снижает мотивацию и самооценку обучающихся.
- разделять ответственность за результаты обучения со студентом.

Процедуры оценки по дисциплине «Математический анализ» включают: написание тестов, подготовку рефератов, мониторинг сформированности основных знаний, умений, навыков.

Таблица контроля формирования знаний, умений, навыков

Формы контроля	Элементы контроля
Фронтальный опрос	Знания
Самоконтроль	Знания
Взаимоконтроль	Знания
Решение задач	Знания, умения, навыки
Самостоятельная работа	Знания, умения
Презентации	Знания, умения
Практическая работа	Знания, умения, навыки
Реферат, доклад, обзор законодательства, судебной практики	Знания, умения, навыки
Ролевые деловые игры, дискуссии	Знания, умения, навыки

Тест		Знания, умения, навыки
Составление документов	правовых	Знания, умения, навыки
Лабораторная работа		Знания, умения, навыки
Контрольная работа		Знания, умения, навыки
Зачет		Знания, умения, навыки

Процедура оценивания качества предметных результатов студентов по дисциплине «Математический анализ».

Включенное наблюдение и фиксация его результатов,

- Тестирование и фиксация его результатов,
- Контрольная работа на основе комплекта заданий и фиксация ее результатов,
- Устный опрос и фиксация его результатов,
- Самостоятельная работа и фиксация ее результатов,
- Беседа и фиксация ее результатов,
- Дискуссия (например, в учебном форуме) и фиксация ее результатов,
- Устный зачет (экзамен) и фиксация его результатов,
- Защита реферата и фиксация результатов,
- Письменная работа и фиксация ее результатов,
- Презентация (электронные и бумажные продукты) и фиксация ее результатов,
- Написание отзывов, рецензий и фиксация их результатов,
- Тестирование и фиксация его результатов

Алгоритм процедуры оценивания преподавателем:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т. п.
- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- -задачи и пути устранения недостатков.

Алгоритм процедуры самооценки студента:

- какова цель и что нужно было получить в результате?
- удалось получить результат? Найдено решение, ответ?
- справился полностью правильно или с ошибкой? Какой, в чём?
- справился полностью самостоятельно или с помощью (кто помогал, в чём)?

Этапы процедуры оценивания:

Что оценивается. Оценивается любое успешное, действие, оценкой фиксируется только решение полноценной задачи.

Как оценивать. За каждую учебную задачу или группу заданий — задач, показывающих овладение отдельным знанием, умением, навыком — ставится отдельная отметка.

Параметры оценивания. Оценка знаний, умений, навыков студента определяется по шкале оценивания, определённой в настоящей учебной программе.

Фиксация результатов. Формы представления образовательных результатов:

- ведомости успеваемости по предметам;
- тексты контрольных работ, тестов и проч., и анализ их выполнения обучающимся;
- журнал;
- индивидуальный учебный план (при наличии);
- зачетная книжка.

Знания оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании знаний, умений и навыков студентов по дисциплине преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- систематизированные, полные знания по всем вопросам, входящим в показатель «знать» соответствующей компетенции;
- свободное владение математической терминологией, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- четкое представление о сущности, характере и взаимосвязях экономических понятий и явлений и их математических представлений;
- умение обосновать излагаемый материал практическими примерами;
- умение использовать научные достижения математических аспектов экономических дисциплин;
- ориентирование в специальной литературе;
- знание основных проблем экономической дисциплины.