Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Кислова Наталья Николаевна СТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Должность: Проректор то учет в дать ное образовательное учреждение Дата подписания: 14.12 высшего образования

Уникальный программный ключ: высшего оор азования
52802513f5b14a975b36 рамарский государственный социал ьно-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ Проректор по УМР и КО, председатель УМС СГСПУ Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. МАТЕМАТИКА"

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Физики, математики и методики обучения

Учебный план ФМФИ-623МФо(5г)

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями

подготовки)

Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 15 3ET

Часов по учебному плану 540 Виды контроля в семестрах:

экзамены 3, 5 в том числе: зачеты 2, 4

аудиторные занятия 182 зачеты с оценкой 1 358 самостоятельная работа

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)	2(1.2)	3(2.1)	4(2.2)	5(3.1)	Ит	гого
Вид занятий	УΠ	РПД	УΠ	РПД	УΠ	РПД	УΠ	РПД	УΠ	РПД	УΠ	РПД
Лекции	10	10	10	10	22	22	10	10	16	16	64	64
Практические	18	18	16	16	36	36	18	18	26	26	110	110
В том числе инт.	12	12	8	8	8	8	10	10	6	6	44	44
Итого ауд.	28	28	26	26	58	58	28	28	42	42	182	182
Контактная работа	28	28	26	26	58	58	28	28	42	42	182	182
Сам. работа	80	80	46	46	122	122	44	44	66	66	358	358
Итого	108	108	72	72	180	180	72	72	108	108	540	540

Программу составил(и):

Кечина Ольга Михайловна

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

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана:

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

утвержденного учёным советом СГСПУ от 28.10.2022 г. протокол № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 25.10.2022 г. №3 Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП

П.А. Доманина

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ Б1.О.08

Цикл (раздел) ОП: 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале «Математика» (школьный курс)

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

Теория вероятностей и математическая статистика

Теория чисел

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

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

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

Знает:

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

- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа

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

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

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

Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт			
	Раздел 1. Пределы функций. Непрерывность функций						
1.1	Множества. Функции. Основные свойства функций /Лек/	1	2	0			
1.2	Функции. Основные свойства функций /Пр/	1	2	2			
1.3	Множества. Основные свойства функций /Ср/	1	26	0			
1.4	Предел числовой последовательности. Предел действительной функции действительного переменного /Лек/	1	2	0			
1.5	Предел числовой последовательности. Предел действительной функции действительного переменного /Пр/	1	2	2			
1.6	Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного /Ср/	1	10	0			
1.7	Пределы элементарных функций /Лек/		2	0			
1.8	Вычисление пределов элементарных функций /Пр/	1	10	4			
1.9	Пределы элементарных функций /Ср/	1	20	0			
1.10	Непрерывность функции в точке и на множестве /Лек/	1	4	0			
1.11	Непрерывность функции в точке и на множестве /Пр/	1	4	4			
1.12	Непрерывность функции в точке и на множестве /Ср/	1	24	0			
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной						
2.1	Производная функции. Правила дифференцирования /Лек/	2	2	0			
2.2	Нахождение производных функций одной переменной /Пр/		2	2			
2.3	Производная функции. Правила дифференцирования /Ср/		8	0			
2.4	Производные функций, заданных параметрически и неявно. Дифференцирование показательно-степенной функции /Лек/	2	2	0			
2.5	Нахождение производных показательно-степенных функций и функций, заданных параметрически и неявно /Пр/	2	4	2			

	Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»			_
	Производные функций, заданных параметрически и неявно. Дифференцирование	2	8	0
	показательно-степенной функции /Ср/			
	Основные теоремы дифференциального исчисления, правила Лопиталя /Лек/	2	2	0
	Применение производных к вычислению пределов элементарных функций /Пр/	2	2	2
2.9	Основные теоремы дифференциального исчисления, правила Лопиталя /Ср/	2	8	0
2.10	Полное исследование функции средствами математического анализа/Лек/	2	2	0
2.11	Полное исследование функции средствами математического анализа /Пр/	2	4	2
2.12	Полное исследование функции средствами математического анализа /Ср/	2	10	0
2.13	Наибольшее и наименьшее значения функции /Лек/	2	2	0
2.14	Исследование функции на наибольшее и наименьшее значения /Пр/	2	2	0
2.15	Наибольшее и наименьшее значения функции /Ср/	2	6	0
2.16	Дифференциал функции и его применение /Пр/	2	2	0
2.17	Дифференциал функции и его применение /Ср/	2	6	0
	Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной			
	Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования	3	4	0
	/Лек/			
3.2	Нахождение неопределённых интегралов основными методами /Пр/	3	4	2
	Первообразная и неопределённый интеграл /Ср/	3	10	0
	Интегрирование рациональных функций /Лек/	3	2	0
	Нахождение интегралов от рациональных функций /Пр/	3	4	0
	Интегрирование рациональных функций /Ср/	3	14	0
	Интегрирование иррациональных функций /Лек/	3	2	0
	Нахождение интегралов от иррациональных функций /Пр/	3	4	2
	Интегрирование иррациональных функций /Ср/	3	16	0
	Интегрирование иррациональных функции /Ср/ Интегрирование тригонометрических функций /Лек/	3	2	0
	Нахождение интегралов от тригонометрических функций /Пр/	3	4	2
		3	16	0
	Интегрирование тригонометрических функций /Ср/	3		0
	Определённый интеграл и его свойства. Основные методы вычисления /Лек/		4	
	Вычисление определённых интегралов основными методами /Пр/	3	4	0
L	Определённый интеграл и его свойства. Основные методы вычисления /Ср/	3	14	0
	Геометрические приложения определённого интеграла /Лек/	3	4	0
	Геометрические приложения определённого интеграла /Пр/	3	8	2
	Геометрические приложения определённого интеграла /Ср/	3	20	0
	Механические приложения определённого интеграла /Лек/	3	2	0
	Механические приложения определённого интеграла /Пр/	3	4	0
	Механические приложения определённого интеграла /Ср/	3	20	0
	Несобственные интегралы /Лек/	3	2	0
3.23	Исследование несобственных интегралов на сходимость /Пр/	3	4	0
	Несобственные интегралы /Ср/	3	12	0
	Раздел 4. Ряды			
4.1	Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости /Лек/	4	2	0
4.2	Числовые ряды, действия над рядами /Пр/	4	2	2
4.3	Числовые ряды, основные понятия /Ср/	4	4	0
4.4	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов /Лек/	4	2	0
4.5	Исследование положительных рядов на сходимость /Пр/	4	6	2
4.6	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов /Ср/	4	10	0
	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Лек/	4	2	0
	·	4	2	2
4.7	Исследование на сходимость знакопеременных рядов /Пр/	-		
4.7 4.8		4	8	0
4.7 4.8 4.9	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Ср/			
4.7 4.8 4.9 4.10	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Ср/ Функциональные ряды. Степенные ряды /Лек/	4	8 2	0
4.7 4.8 4.9 4.10 4.11	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Ср/ Функциональные ряды. Степенные ряды /Лек/ Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды /Пр/	4 4 4	8 2 4	0 0 2
4.7 4.8 4.9 4.10 4.11 4.12	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Ср/ Функциональные ряды. Степенные ряды /Лек/	4	8 2	0

4.15	Ряды Фурье /Ср/	4	12	0
	Раздел 5. Функции многих переменных			
5.1	N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные понятия Функции	5	4	0
	многих переменных и их свойства /Лек/			
5.2	N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные понятия /Пр/	5	2	0
5.3	N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные понятия /Cp/	5	12	0
5.4	Дифференцируемость функции многих переменных /Лек/	5	2	0
5.5	Дифференцирование функций многих переменных /Пр/	5	6	2
5.6	Дифференцируемость функций многих переменных /Ср/	5	10	0
5.7	Неявные функции. Локальные и глобальные экстремумы /Лек/	5	2	0
5.8	Неявные функции одной и нескольких переменных /Пр/	5	4	0
5.9	Неявные функции /Ср/	5	10	0
5.10	Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции /Пр/	5	6	2
5.11	Локальные и глобальные экстремумы /Ср/	5	10	0
5.12	Двойные интегралы /Лек/	5	4	0
5.13	Двойные интегралы и их приложения /Пр/	5	4	2
5.14	Кратные интегралы /Ср/	5	12	0
5.15	Криволинейные интегралы /Лек/	5	4	0
5.16	Криволинейные интегралы и их приложения /Пр/	5	4	0
5.17	Криволинейные интегралы /Ср/	5	12	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

1 семестр, 5 лекций, 9 практических занятий Раздел 1. Пределы функций. Непрерывность функций

Лекция № 1 (2 часа)

Множества. Функции. Основные свойства функций.

Вопросы и задания:

- 1. Предмет математического анализа. Постоянные и переменные величины.
- 2. Понятие множества, действия над множествами.
- 3. Действительные числа. Числовая прямая. Основные числовые множества: отрезок, интервал, полуинтервал. Окрестность точки.
- 4. Понятие действительной функции действительной переменной. Способы задания функции.
- 5. Основные свойства функции: чётность, нечётность, периодичность, монотонность, ограниченность. Область определения функции и множество значений. График функции.
- 6. Сложная функция. Обратная функция.
- 7. Классификация основных функций.

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

Вопросы и задания:

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

Лекция № 2 (2 часа)

Предел числовой последовательности. Предел действительной функции действительного переменного

Вопросы и задания:

- 1. Понятие числовой последовательности. Способы задания числовой последовательности.
- 2. Определение конечного предела последовательности, его геометрический смысл.
- 3. Ограниченные последовательности. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной ограниченной последовательности.
- 4. Определение бесконечных пределов последовательности.
- 5. Определение конечного предела функции при $x \to x_0$.
- 6. Определение конечного предела функции при $x \to -\infty, x \to +\infty$.
- 7. Бесконечные пределы функции.
- 8. Теорема о единственности предела функции.
- 9. Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
- 10. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций.
- 11. Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций.
- 12. Теоремы о связи функции с её пределом. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

13. Теоремы о сохранении функцией знака своего предела, о переходе к пределу в неравенстве, о пределе промежуточной функции.

Практическое занятие № 2 (2 часа)

Предел числовой последовательности. Предел действительной функции действительного переменного

Вопросы и задания:

- 1. Понятие числовой последовательности. Способы задания числовой последовательности.
- 2. Определение конечного предела последовательности, его геометрический смысл.
- 3. Определение бесконечных пределов последовательности.
- 4. Доказательство пределов числовых последовательностей.
- 5. Определение конечного предела функции при $x \to x_0$
- 6. Определение конечного предела функции при $x \to -\infty, x \to +\infty$.
- 7. Бесконечные пределы функции.
- 8. Теорема о единственности предела функции.
- 9. Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
- 10. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций.
- 11. Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций.
- 12. Теоремы о связи функции с её пределом. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного.
- 13. Доказательство пределов функций.

Лекция № 3 (2 часа)

Пределы элементарных функций

Вопросы и задания:

- 1. Предел целой рациональной функции при $x \to x_0, x \to \pm \infty$.
- 2. Предел дробно-рациональной функции при $x \to x_0, x \to \pm \infty$. 3. Неопределённые выражения вида $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \frac{\infty}{\infty} \end{bmatrix}, [0 \cdot \infty], [\infty \infty]$.
- 4. Предел иррациональной функции при $x \to x_0$, при $x \to \pm \infty$.
- 5. Пределы тригонометрических функций. Первый замечательный предел.
- 6. Пределы показательной и логарифмической функций.
- 7. Показательно-степенная функция и её предел. Неопределённые выражения вида $[1^{\infty}]$, $[0^{0}]$, $[\infty^{0}]$. Второй замечательный предел.
- 8. Третий замечательный предел.
- 9. Четвёртый замечательный предел.

Практическое занятие № 3-8 (10 часов)

Вычисление пределов элементарных функций

Вопросы и задания:

- 1. Предел целой рациональной функции при $x \to x_0, x \to \pm \infty$.
- 2. Предел дробно-рациональной функции при $x \to x_0, x \to \pm \infty$.
- 3. Неопределённые выражения вида $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$, $[0 \cdot \infty]$, $[\infty \infty]$ при вычислении пределов рациональных функций.
- 4. Вычисление пределов целой рациональной функции при $x \to x_0, x \to \pm \infty$.
- 5. Вычисление пределов дробно-рациональной функции при $x \to x_0, x \to \pm \infty$.
- 6. Раскрытие неопределённостей вида $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$, $[0 \cdot \infty]$, $[\infty \infty]$ при вычислении рациональных функций.
- 7. Предел иррациональной функции пра $x \to x_0, x \to \pm \infty$.
- 8. Неопределённые выражения вида $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$, $[0 \cdot \infty]$, $[\infty \infty]$ при вычислении пределов иррациональных функций.
- 9. Вычисление пределов иррациональных функций при $x \to x_0, x \to \pm \infty$. 10. Раскрытие неопределённостей вида $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}, [0 \cdot \infty], [\infty \infty]$ при вычислении пределов иррациональных функций.
- 11. Основные свойства тригонометрических функций.
- 12. Вычисление пределов тригонометрических функций.
- 13. Первый замечательный предел и его следствия.
- 14. Раскрытие неопределённостей при вычислении пределов тригонометрических функций.
- 15. Пределы показательных функций.
- 16. Показательно-степенная функция и её предел.
- 17. Второй замечательный предел. Раскрытие неопределенностей вида $[1^{\infty}]$.
- 18. Пределы логарифмических функций.
- 19. Раскрытие неопределённостей, содержащих логарифмические функции.
- 20. Третий замечательный предел.
- 21. Четвёртый замечательный предел.

Лекция № 4 (4 часа)

Непрерывность функции в точке и на множестве

Вопросы и задания:

- 1. Приращение аргумента и функции в точке. Понятие непрерывной функции в точке и на множестве.
- 2. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного.
- 3. Теорема о непрерывности сложной функции.
- 4. Теорема о непрерывности обратной функции.

Практическое занятие № 9-10 (4 часа)

Непрерывность функции в точке и на множестве

Вопросы и задания:

- 1. Понятие непрерывной функции в точке и на множестве.
- 2. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного.
- 3. Теорема о непрерывности сложной функции.
- 4. Теорема о непрерывности обратной функции.
- 5. Исследование функции на непрерывность.
- 6. Понятие односторонних пределов функции и их связь с пределом функции в точке.
- 7. Точки разрыва функции и их классификация.
- 8. Свойства функций, непрерывных в точке.
- 9. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 10. Отыскание точек разрыва функций, их классификация.

2 семестр, 5 лекций, 8 практических занятий Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Лекция № 1 (2 часа)

Производная функции. Правила дифференцирования

Вопросы и задания:

- 1. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о касательной и задача о скорости.
- 2. Определение производной.
- 3. Геометрический и механический смысл производной.
- 4. Понятие дифференцируемой в точке функции.
- 5. Правила дифференцирования.
- 6. Таблица производных.
- 7. Производная сложной функции.
- 8. Производная обратной функции.
- 9. Производные высших порядков

Практическое занятие № 1 (2 часа)

Нахождение производных функций одной переменной

Вопросы и задания:

- 1. Понятие производной функции действительной переменной.
- 2. Геометрический и механический смысл производной.
- 3. Вычисление производной функции по определению.
- 4. Вывод формул производных некоторых элементарных функций.
- 5. Вычисление производных с помощью правил дифференцирования.
- 6. Нахождение производных сложных функций.

Лекция № 2 (2 часа)

Производные функций, заданных параметрически и неявно. Дифференцирование показательно-степенной функции Вопросы и задания:

- 1. Правило вычисления производных функций, заданных параметрически.
- 2. Правило вычисления производных функций, заданных неявно.
- 3. Логарифмическое дифференцирование.
- 4. Производная показательно-степенной функции.

Практическое занятие № 2-3 (4 часа)

Нахождение производных показательно-степенных функций и функций, заданных параметрически и неявно Вопросы и задания:

- 1. Производная показательно-степенной функции.
- 2. Метод логарифмического дифференцирования.
- 3. Вычисление производных функций, заданных параметрически.
- 4. Вычисление производных функций, заданных неявно.
- 5. Вычисление производных высших порядков, заданных в явном виде.
- 6. Вычисление производных высших порядков, заданных параметрически.
- 7. Вычисление производных высших порядков, заданных неявно.

Лекция № 3 (2 часа)

Основные теоремы дифференциального исчисления. Правила Лопиталя

Вопросы и задания:

- 1. Теорема Ферма.
- 2. Теорема Ролля.
- 3. Теорема Коши.
- 4. Теорема Лагранжа.
- 5. Правила Лопиталя.

Практическое занятие № 4 (2 часа)

Применение производной к вычислению пределов элементарных функций

Вопросы и задания:

- 1. Вычисление пределов функции с помощью правила Лопиталя.
- 2. Применение правила Лопиталя при раскрытии неопределенностей видов $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$, $[0 \cdot \infty]$, $[0^0]$.

Лекция № 4 (2 часа)

Тема «Полное исследование функции средствами математического анализа»

Вопросы и задания:

- 1. Необходимое и достаточное условие постоянства функции.
- 2. Достаточное условие монотонности функции.
- 3. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума.
- 4. Достаточные условия существования экстремума.
- 5. Выпуклые, вогнутые кривые. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) кривой.
- 6. Понятие точки перегиба. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточные условия существования точки перегиба.
- 7. Асимптоты кривой.
- 8. Схема полного исследования функции и построения графика.

Практическое занятие № 5-6 (4 часа)

Полное исследование функции средствами математического анализа

Вопросы и задания:

- 1. Исследование функций на монотонность с помощью достаточного условия монотонности.
- 2. Исследование функций на экстремум с помощью первого достаточного условия.
- 3. Исследование функций на экстремум с помощью второго достаточного условия.
- 4. Понятие выпуклой, вогнутой кривой.
- 5. Исследование функции на выпуклость, вогнутость.
- 6. Исследование функции на точки перегиба. Построение графика функции в окрестности точки перегиба.

Лекция № 5 (2 часа)

Наибольшее и наименьшее значения функции

Вопросы и задания:

- 1. Правило исследования функции на наибольшее и наименьшее значения на отрезке.
- 2. Правило исследования функции на наибольшее и наименьшее значения на интервале и полуинтервале.

Практическое занятие № 7 (2 часа)

Исследование функции на наибольшее и наименьшее значения

Вопросы и задания:

- 1. Систематизация знаний о функциях, заданных аналитически.
- 2. Полное исследование функций, заданных аналитически.
- 3. Исследование функции на наибольшее и наименьшее значения на отрезке.
- 4. Исследование функции на наибольшее и наименьшее значения на интервале.
- 5. Прикладные задачи на наибольшее и наименьшее значения функции.

Лекция № 6 (2 часа)

Дифференциал функции

Вопросы и задания:

- 1. Определение дифференциала функции.
- 2. Правило вычисления дифференциала функции.
- 3. Дифференциалы высших порядков.
- 4. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.

Практическое занятие № 8 (2 часа)

Дифференциал функции и его применение

Вопросы и задания:

- 1. Дифференциал первого порядка.
- 2. Применение дифференциала первого порядка к приближённым вычислениям.
- 3. Дифференциал второго порядка.

3 семестр, 11 лекций, 18 практических занятий Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной

Лекция № 1-2 (4 часа)

Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования

Вопросы и задания:

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

Практическое занятие № 1-2 (4 часа)

Нахождение неопределённых интегралов основными методами

Вопросы и задания:

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

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

Лекция № 3 (2 часа)

Интегрирование рациональных функций

Вопросы и задания

- 1. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
- 2. Интегрирование дробно-рациональной функции в общем случае.

Практическое занятие № 3-4 (4 часа)

Нахождение интегралов от рациональных функций

Вопросы и задания:

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

Лекция № 4 (2 часа)

Интегрирование иррациональных функций

Вопросы и задания:

- 1. Рационализирующие подстановки, сводящие интеграл от иррациональной функции к интегралу от рациональной функции, в зависимости от вида подынтегральной функции.
- 2. Подстановки Эйлера.
- 3. Интеграл от биномиального дифференциала. Подстановки Чебышёва.

Практическое занятие № 5-6 (4 часа)

Нахождение интегралов от иррациональных функций

Вопросы и задания:

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

Лекция № 5 (2 часа)

Интегрирование тригонометрических функций

Вопросы и задания:

- 1. Нахождение интегралов вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Универсальная тригонометрическая подстановка.
- 2. Частые случаи интеграла $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
- 3. Нахождение интегралов вида $\int R(\operatorname{tg} x, \operatorname{ctg} x) dx$.

Практические занятия № 7-8 (4 часа)

Нахождение интегралов от тригонометрических функций

Вопросы и задания:

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

Лекция № 6-7 (4 часа)

Определённый интеграл и его свойства. Основные методы вычисления

Вопросы и задания:

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

Практическое занятие № 9-10 (4 часа)

Вычисление определённых интегралов основными методами

Вопросы и задания:

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

Лекция № 8-9 (4 часа)

Геометрические приложения определённого интеграла

Вопросы и задания:

1. Геометрический смысл определённого интеграла.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

- 2. Площадь криволинейной трапеции.
- 3. Площадь криволинейного сектора.
- 4. Площадь плоской фигуры.
- 5. Объём тела с известной площадью поперечного сечения.
- 6. Объём тела вращения.
- 7. Дифференциал дуги.
- 8. Вычисление длины дуги кривой в зависимости от способа её задания.
- 9. Вычисление площади поверхности вращения.

Практические занятия № 11-14 (8 часов)

Геометрические приложения определённого интеграла

Вопросы и задания:

- 1. Геометрический смысл определённого интеграла.
- 2. Площадь криволинейной трапеции.
- 3. Площадь плоской фигуры.
- 4. Площадь криволинейного сектора.
- 5. Вычисление площадей плоских фигур, заданных параметрически.
- 6. Объём тела с известной площадью поперечного сечения.
- 7. Объём тела вращения.
- 8. Дифференциал дуги.
- 9. Вычисление длины дуги кривой в зависимости от способа её задания.
- 10. Вычисление площадей поверхностей вращения, заданных разными способами.

Лекция № 10 (2 часа)

Механические приложения определённого интеграла

Вопросы и задания:

- 1. Вычисление массы дуги и плоской фигуры.
- 2. Вычисление статических моментов дуги и плоской фигуры.
- 3. Вычисление координат центра тяжести дуги и плоской фигуры.
- 4. Вычисление моментов инерции дуги и плоской фигуры относительно координатных осей и начала координат.

Практические занятия № 15-16 (4 часа)

Механические приложения определённого интеграла

Вопросы и задания:

- 1. Вычисление массы дуги и плоской фигуры.
- 2. Вычисление статических моментов дуги и плоской фигуры.
- 3. Вычисление координат центра тяжести дуги и плоской фигуры.
- 4. Вычисление моментов инерции дуги и плоской фигуры относительно координатных осей и начала координат.

Лекция № 11 (2 часа)

Тема «Несобственные интегралы»

Вопросы и задания:

- 1. Несобственные интегралы первого рода (по бесконечному промежутку).
- 2. Несобственные интегралы второго рода (от неограниченной функции).

Практические занятия № 17-18 (4 часа)

Исследование несобственных интегралов на сходимость

Вопросы и задания:

- 1. Несобственные интегралы первого рода (по бесконечному промежутку).
- 2. Несобственные интегралы второго рода (от неограниченной функции).

4 семестр, 5 лекций, 9 практических занятий

Раздел 4. Ряды

Лекция № 1 (2 часа)

Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости

Вопросы и задания:

- 1. Понятие ряда. Частичная сумма ряда, сумма ряда.
- 2. Сходимость ряда.
- 3. Необходимый признак сходимости.
- 4. Операции над рядами.

Практическое занятие № 1 (2 часа)

Числовые ряды, действия над рядами

Вопросы и задания:

- 1. Числовой ряд, сумма ряда, сходимость ряда.
- 2. Ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд, обобщённый гармонический ряд, их сходимость.
- 3. Необходимый признак сходимости ряда и следствие из него.
- Исследование ряда на сходимость по определению и с использованием следствия из необходимого признака сходимости.
 Лекция № 2 (2 часа)

Достаточные признаки сходимости для положительных рядов

Вопросы и задания:

- 1. Признак сравнения для положительных рядов.
- 2. Признак сравнения в предельной форме для положительных рядов.
- 3. Признак Даламбера для положительных рядов.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

- 4. Признак Коши для положительных рядов.
- 5. Интегральный признак сходимости для положительных рядов.

Практическое занятие № 2-4 (6 часов)

Исследование положительных рядов на сходимость

Вопросы и задания:

- 1. Признак сравнения для положительных рядов.
- 2. Признак сравнения в предельной форме для положительных рядов.
- 3. Исследование рядов на сходимость с использованием признаков сравнения.
- 4. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
- 5. Признак Коши сходимости положительных рядов.
- 6. Исследование рядов на сходимость с использованием признаков Даламбера, Коши
- 7. Интегральный признак сходимости положительных рядов.
- 8. Исследование рядов на сходимость с использованием интегрального признака.

Лекция № 3 (2 часа)

Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость

Вопросы и задания:

- 1. Знакопеременные ряды.
- 2. Знакочередующиеся ряды.
- 3. Признак Лейбница.
- 4. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда.
- 5. Признаки абсолютной сходимости.

Практическое занятие № 5 (2 часа)

Исследование на сходимость знакопеременных рядов

Вопросы и задания:

- 1. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды.
- 2. Признак Лейбница.
- 3. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда.
- 4. Исследование знакопеременных и знакочередующихся рядов на сходимость и определение вида сходимости.

Лекция № 4 (2 часа)

Функциональные ряды. Степенные ряды.

Вопросы и задания:

- 1. Функциональные последовательности. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
- 2. Равномерная сходимость функционального ряда. Признак Вейерштрасса.
- 3. Степенные ряды. Интервал сходимости и область сходимости степенного ряда.
- 4. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости.
- 5. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
- 6. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.

Практическое занятие №6-7 (4 часа)

Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды

Вопросы и задания:

- 1. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
- 2. Степенные ряды. Интервал сходимости и область сходимости степенного ряда.
- 3. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости.
- 4. Нахождение интервала и области сходимости степенных рядов
- 5. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
- 6. Разложение функций в степенной ряд в окрестности точки.
- 7. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.

Лекция № 5 (2 часа)

Ряды Фурье

Вопросы и задания:

- 1. Понятие ортогональной системы функций.
- 2. Тригонометрический ряд Фурье.
- 3. Алгоритм разложения функции в тригонометрический ряд Фурье.
- 4. Частные случаи разложения функций в тригонометрические ряды.

Практические занятия № 8-9 (4 часа)

Разложение функций в ряд Фурье

Вопросы и задания:

- 1. Понятие ортогональной системы функций.
- 2. Тригонометрический ряд Фурье.
- 3. Алгоритм разложения функции в тригонометрический ряд Фурье.
- 4. Разложение функций в тригонометрические ряды. Частные случаи.

5 семестр, 8 лекций, 13 практических занятий

Раздел 5. Функции многих переменных

Лекция № 1-2 (4 часа)

N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные понятия Функции многих переменных и их свойства Вопросы и задания:

1. Понятие п-мерного пространства.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

- 2. Предельные, внутренние, граничные точки множества.
- 3. Открытые замкнутые, ограниченные, связные множества, область.
- 4. Классификация функций нескольких переменных, их основные свойства.
- 5. Пределы основных функций в точке.
- 6. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве.

Практическое занятие № 1 (2 часа)

N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные понятия

Вопросы и задания:

- 1. Понятие п-мерного пространства.
- 2. Предельные, внутренние, граничные точки множества.
- 3. Открытые замкнутые, ограниченные, связные множества, область.
- 4. Классификация функций нескольких переменных, их основные свойства.
- 5. Отыскание области определения функции двух и трёх переменных, её геометрическая иллюстрация и характеристика.

Лекция № 3 (2 часа)

Дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных

Вопросы и задания:

- 1. Частные производные функций нескольких переменных.
- 2. Производная сложной функции.
- 3. Дифференциал функции нескольких переменных. Неивариантность формы дифференциала.

Практическое занятие № 2-4 (6 часов)

Дифференцирование функций многих переменных

Вопросы и задания:

- 1. Частные производные функций нескольких переменных.
- 2. Правило отыскания частных производных функций нескольких переменных.
- 3. Частные производные высших порядков.
- 4. Отыскание частных производных первого и второго порядков функций двух и трёх переменных.
- 5. Правило отыскания производной сложной функции нескольких переменных в случае зависимости промежуточных аргументов от одной переменной.
- Правило отыскания производной сложной функции нескольких переменных в случае зависимости промежуточных аргументов от нескольких переменных.
- 7. Отыскание производных сложных функций нескольких переменных в случае зависимости промежуточных аргументов от одной и нескольких переменных.
- 8. Дифференциал функции нескольких переменных.
- 9. Дифференциалы высших порядков.
- 10. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.

Лекция № 4 (2 часа)

Неявные функции. Локальные и глобальные экстремумы

Вопросы и задания:

- 1. Теорема существования неявной функции одной переменной.
- 2. Теорема существования неявной функции двух переменных.
- 3. Понятие экстремума функции двух переменных.
- 4. Необходимый признак существования экстремума функции двух переменных.
- 5. Достаточный признак существования экстремума функции двух переменных.
- 6. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.
- 7. Правило исследования функции двух переменных на наибольшее и наименьшее значения.

Практическое занятие № 5-6 (4 часа)

Неявные функции одной и нескольких переменных

Вопросы и задания:

- 1. Теорема существования неявной функции одной переменной.
- 2. Теорема существования неявной функции двух переменных.
- 3. Дифференцирование неявных функций одной и двух переменных.

Практическое занятие № 7-9 (6 часов)

Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции

- 1. Понятие экстремума функции двух переменных.
- 2. Необходимый признак существования экстремума функции двух переменных.
- 3. Достаточный признак существования экстремума функции двух переменных.
- 4. Исследование функции двух переменных на экстремумы.

Лекция № 5-6 (4 часа)

Двойные интегралы

Вопросы и задания:

- 1. Понятие двойного интеграла.
- 2. Интегрирование по прямоугольной области.
- 3. Интегрирование по произвольной области.
- 4. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле.
- 5. Переход к полярным координатам.
- 6. Геометрические и механические приложения двойных интегралов

Практическое занятие № 10-11 (4 часа)

Двойные интегралы и их приложения

Вопросы и задания:

- 1. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.
- 2. Правило исследования функции двух переменных на наибольшее и наименьшее значения.
- 3. Исследование функций двух переменных на наибольшее и наименьшее значения в замкнутой ограниченной области.
- 4. Практические задачи, сводящиеся к исследованию функции двух переменных на наибольшее и наименьшее значения.
- 5. Интегрирование по прямоугольной области.
- 6. Интегрирование по произвольной области.
- 7. Геометрические и механические приложения двойных интегралов.

Лекция № 7-8 (4 часа) Криволинейные интегралы

Вопросы и задания:

- 1. Криволинейные интегралы первого рода.
- 2. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
- 3. Криволинейные интегралы второго рода.
- 4. Криволинейные интегралы по замкнутому контуру.
- 5. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Практическое занятие № 12-13 (4 часа) Криволинейные интегралы и их приложения

Вопросы и задания:

- 1. Криволинейные интегралы первого рода
- 2. Криволинейные интегралы второго рода.
- 3. Криволинейные интегралы по замкнутому контуру.
- 4. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине Продукты деятельности № п/п Темы дисциплины Содержание самостоятельной работы Множества. Основные свойства Выполненное Задачи для самостоятельного решения домашнее функций задание 2 Выполненное Числовые последовательности. Задачи для самостоятельного решения домашнее Предел действительной функции задание действительного переменного. 3 Пределы элементарных функций Выполненное Задачи для самостоятельного решения домашнее задание 4 Непрерывность функций в точке и Задачи для самостоятельного решения Выполненное домашнее на множестве задание 5 Производная функции. Правила Выполненное Задачи для самостоятельного решения ломашнее дифференцирования задание 6 Выполненное Производные функций, заданных Задачи для самостоятельного решения ломашнее неявно, параметрически. задание Производная показательно-степенной функции Выполненное Основные Задачи для самостоятельного решения домашнее теоремы дифференциального исчисления, задание правила Лопиталя 8 Выполненное Полное исследование функции Задачи для самостоятельного решения домашнее методами математического анализа задание 9 Наибольшее наименьшее Задачи для самостоятельного решения Выполненное домашнее значения функции задание Выполненное 10 Дифференциал функции и его Задачи для самостоятельного решения домашнее применение задание Первообразная и неопределённый 11 Выполненное Задачи для самостоятельного решения домашнее задание интеграл 12 Интегрирование рациональных Задачи для самостоятельного решения Выполненное домашнее функций задание 13 Интегрирование иррациональных Задачи для самостоятельного решения Выполненное домашнее задание функций 14 Интегрирование Задачи для самостоятельного решения Выполненное домашнее тригонометрических функций задание

_	Рабочая прог	1	
15	Определённый интеграл и его	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	свойства. Основные методы		задание
	вычисления		
16	Геометрические приложения	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	определённого интеграла		задание
17	· •	2	
17	Механические приложения	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	определённого интеграла		задание
18	Несобственные интегралы	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
			задание
19	Числовые ряды, основные понятия	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
1)	тиемовые ряды, основные понятия	зада ні для самостоятельного решення	
20	T		задание
20	Достаточные признаки сходимости	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	для положительных рядов		задание
21	Ряды с произвольными членами.	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	Абсолютная и условная сходимость		задание
22	Функциональные ряды. Степенные	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
22	*	Задачи для самостоятельного решения	
	ряды		задание
23	Ряды Фурье	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
			задание
24	N-мерное пространство. Основные	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	теоретико-множественные понятия		задание
25	Дифференцирование функций	Задачи для самостоятельного решения	_
23		Задачи для самостоятельного решения	
	многих переменных		задание
26	Неявные функции	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
			задание
27	Локальные и глобальные	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
27		Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее
	экстремумы	^	задание
27		Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения	задание Выполненное домашнее
28	экстремумы Кратные интегралы	^	задание Выполненное домашнее задание
	экстремумы	^	задание Выполненное домашнее
28	экстремумы Кратные интегралы	Задачи для самостоятельного решения	задание Выполненное домашнее задание
28	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание
28	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание само	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание
28	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание
28	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание само	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание
28 29 № п/п	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание задание лбор Продукты деятельности
28 29 № п/п 1	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых»
28 29 № п/п	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности.	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание задание лбор Продукты деятельности
28 29 № п/п 1	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых»
28 29 № п/п 1	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного.	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1	экстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4	жстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5	жстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5	жстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически.	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5	жстремумы Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада,
28 29 № II/II 1 2 3 4 5 6	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада, презентация
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада,
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самос Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения Стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № II/II 1 2 3 4 5 6	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада, презентация
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самой Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее значения функции	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения Стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения Стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее значения функции Дифференциал функции и его применение	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее значения функции Дифференциал функции и его	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее значения функции Дифференциал функции и его применение	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание
28 29 № п/п 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Кратные интегралы Криволинейные интегралы Содержание самоб Темы дисциплины Множества. Основные свойства функций Числовые последовательности. Предел действительной функции действительного переменного. Пределы элементарных функций Непрерывность функций в точке и на множестве Производная функции. Правила дифференцирования Производные функций, заданных неявно, параметрически. Производная показательно-степенной функции Основные теоремы дифференциального исчисления Полное исследование функции методами математического анализа Наибольшее и наименьшее значения функции Дифференциал функции и его применение Первообразная и неопределённый	Задачи для самостоятельного решения Задачи для самостоятельного решения стоятельной работы по дисциплине на вы Содержание самостоятельной работы Изображение графиков элементарных функций Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада Выполнение индивидуального задания	задание Выполненное домашнее задание Выполненное домашнее задание лбор Продукты деятельности «Альбом кривых» Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада, презентация Индивидуальное задание Индивидуальное задание Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада,

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

13	Интегрирование иррациональных функций	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
14	Интегрирование тригонометрических функций	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
15	Определённый интеграл и его свойства. Методы вычисления	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада, презентация
16	Геометрические приложения определённого интеграла	Выполнение индивидуального задания Изображение кривых в «альбоме кривых»	Индивидуальное задание «Альбом кривых»
17	Механические приложения определённого интеграла	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
18	Несобственные интегралы	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
19	Числовые ряды, основные понятия	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада, презентация
20	Достаточные признаки сходимости положительных рядов	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
21	Ряды с произвольными членами	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
22	Степенные ряды	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
23	Ряды Фурье	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
24	N-мерное пространство. Функции многих переменных и их свойства	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
25	Дифференцирование функций многих переменных	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
26	Неявные функции	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
27	Локальные и глобальные	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада,
	экстремумы		презентация
28	Кратные интегралы	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
29	Криволинейные интегралы	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология

рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.3.Образовательные технологии

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ							
	6.1. Рекомендуемая литература						
		6.1.1. Основная литература					
	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год				
Л1.1	Балдин, К. В.	Математический анализ: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564130	Москва: ФЛИНТА, 2020				
Л1.2	Рябушко, А. П.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие: в 5 частях — Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479522	2016				
Л1.3	Рябушко, А. П.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие: в 5 частях — Часть 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479523	2016				
Л1.4	Рябушко, А. П.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие: в 5 частях — Часть 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479524					
Л1.5	Тер-Крикоров, А. М.	Курс математического анализа: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222880	Москва: Лаборатория знаний, 2020				
		6.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год				

		гаоочая программа дисциплины «математический анализ»			
Л2.1	Кудрявцев, Л. Д.	Краткий курс математического анализа: учебник: в 2 томах – Том Москва: Физматлит, 2009			
	1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной				
		переменной. Ряды.			
		URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814			
Л2.2	Кудрявцев, Л. Д.	Краткий курс математического анализа: учебник: в 2 томах – Том Москва: Физматлит, 2010			
		2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций			
		многих переменных. Гармонический анализ.			
		URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818			
		6.2 Перечень программного обеспечения			
- Acrobat Reader DC					
- Dr.We	b Desktop Security Sui	te, Dr.Web Server Security Suite			
- GIMP	-				

- OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
 Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook,

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

оборудование (мультимедийный проектор и экран).

- Базы данных Springer eBooks

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

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

Приложение

Курс 1 Семестр 1-2

	ьалльно-реитинговая карта дисциплины	«математический анализ»

	Вид контроля	Минимальное количество	Максимальное количество
		баллов	баллов
Наиме	енование раздела «Пределы функций. Непрерывность функций»		
Текущ	ий контроль по разделу:		
1	Аудиторная работа	3	5
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	4
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	4	7
Контр	ольное мероприятие по разделу:	27	42
Проме	жуточный контроль	34	58
Наиме	енование раздела «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»		
Текущ	ий контроль по разделу:		
1	Аудиторная работа	1	4
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	4
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	6	10
Контр	ольное мероприятие по разделу	15	24
Проме	жуточный контроль	22	42
Проме	жуточная аттестация		
	Итого:	56	100

	Виды контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты		
Te	кущий контроль по разделу	 «Пределы функций. Непрерывность функций»			
1	Аудиторная работа	1) Ведение конспектов лекций.	Тема:		
		Критерии оценки:	Множества. Основные свойства функций		
		2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы:			
		приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике	Тема:		
		сведений).	Числовые последовательности. Предел действительной функции		
		1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.	действительного переменного.		
		0 баллов – не выполнены указанные выше условия.			
		За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.	Тема:		
		2) Ведение конспектов практических занятий	Пределы иррациональных функций.		
		Критерии оценки:			
		2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях	Тема:		
		вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике	Пределы элементарных функций		

	I	Рабочая программа дисциплины «Математический анали	
		сведений), верно решены все предложенные задачи.	
		1 балл – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте	Тема:
		на 70% .	Непрерывность функции в точке и на множестве
		0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	
		За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы	Результаты обучения:
		снижаются.	Знает:
			- этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
			интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
			рядов).
			Умеет:
			- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
			- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться
			математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа
			Выбирает целесообразный метод решения задач математического
			анализа
2.	Самостоятельная работа	1) «Альбом кривых». Построить графики функций с указанием области определения	Тема:
	(обязательные формы)	и множества значений в «альбоме кривых»:	Множества. Основные свойства функций
	(consurtation popular)	1) $y = x^2$, $y = x^4$ (в одной системе координат);	The months of the state of the
		2) $y = x$, $y = x^3$, $y = x^5$ (в одной системе координат);	Тема:
		3) $y = \frac{1}{r}$, $y = \frac{1}{r^3}$ (в одной системе координат);	Числовые последовательности. Предел действительной функции
		2 2	действительного переменного.
		4) $y = \frac{1}{x^2}$, $y = \frac{1}{x^4}$ (в одной системе координат);	1
		5) $y = \sin x$;	Тема:
		6) $y = \cos x$;	Пределы иррациональных функций.
		7) $y = tgx$;	
		8) $y = ctgx$;	Тема:
		9) $y = \arcsin x$;	Пределы элементарных функций
		10) $y = \arccos x$;	
1		11)y = arctgx;	Тема:
		12) $y = arcctgx$;	Непрерывность функции в точке и на множестве
		13) $y = 2^x$, $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ (в одной системе координат);	
		14) $y = log_2 x$, $y = log_{\frac{1}{2}} x$ (в одной системе координат).	Результаты обучения:
		2	Знает:
1		Критерии оценки: каждое задание оценивается максимум 0,5 балла.	- этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
		0,5 балла – график функции построен точно, область определения и множество	интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
		значений каждой функции приведены верно, расположенные в одной системе	рядов).
		координат графики различных функций чётко различаются.	Умеет:
		0 баллов – график не удовлетворяет вышеуказанным критериям.	

		Рабочая программа дисциплины «математический анали 2) Выполнение домашних заданий.	- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
		Критерии оценки:	- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться
		4 балла – в домашних заданиях верно решены все предложенные задачи.	математической символикой и терминологией при решении задач и
		1 – 3 балла – допущены ошибки в выполнении заданий.	доказательстве теорем математического анализа
		0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Выбирает целесообразный метод решения задач математического
		За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.	анализа
2	G		T
3	Самостоятельная работа	1) Найти область определения функции, заданной аналитически.	Тема:
	(специальные формы на	Критерии оценки:	Множества. Основные свойства функций
	выбор)	5 баллов:	
		1. верно определён класс заданной функции,	Тема:
		2. верно выписаны все соотношения, задающие область определения функции,	Числовые последовательности. Предел действительной функции
		3. верно решены неравенства, задающие область определения функции,	действительного переменного.
		4. решения неравенств верно отмечены на числовой прямой,	
		5. верно записана область определения функции в виде числового множества или их	Тема:
		объединений.	Пределы иррациональных функций.
		4 балла – выполнены 4 условия из 1-5 условий на 5 баллов;	
		3 балла – выполнены 3 условия из 1-5 условий на 5 баллов;	Тема:
		2 балла – выполнены 2 условия из 1-5 условий на 5 баллов;	Пределы элементарных функций
		1 балл – выполнено 1 условие из 1-5 условий на 5 баллов;	
		0 баллов – не выполнено ни одно из пяти указанных условий.	Тема:
		2) Вычислить предел рациональной функции при $x \to x_0$ или при $x \to \pm \infty$.	Непрерывность функции в точке и на множестве
		Критерии оценки:	
		1 балл – верно вычислен предел, верно указаны использованные при вычислении	Результаты обучения:
		предела теоремы;	Знает:
		0 баллов – неверно вычислен предел.	- этапы решения задачи из различных разделов математического
		3) Вычислить предел иррациональной функции при $x \to x_0$ или при $x \to \pm \infty$.	анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
		Критерии оценки:	интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
		1 балл – верно вычислен предел, верно указаны использованные при вычислении	рядов). Умеет:
		предела теоремы;	у меет: - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
		0 баллов – неверно вычислен предел.	- определять порядок действий при решений задачи исходя из се анализа - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться
		4) Вычислить предел тригонометрической функции при $x \to x_0$ или $x \to \pm \infty$.	математической символикой и терминологией при решении задач и
		Критерии оценки:	доказательстве теорем математического анализа
		1 балл – верно вычислен предел, верно указаны использованные при вычислении	Выбирает целесообразный метод решения задач математического
		предела теоремы;	анализа
		0 баллов – неверно вычислен предел.	
		5) Вычислить предел показательно-степенной функции при $x \to x_0$ или при	
		$x \to \pm \infty$.	
		Критерии оценки:	

	Раоочая программа дисциплины «математическии анали	a <i>n</i>
	1 балл – верно вычислен предел, верно указаны использованные при вычислении	
	предела теоремы;	
	0 баллов – неверно вычислен предел.	
	6) Привести примеры с геометрической иллюстрацией 4 функций с исследованием	
	на непрерывность и точки разрыва:	
	1. точка устранимого разрыва;	
	2. точка разрыва с конечным скачком;	
	3. точка разрыва с бесконечным скачком;	
	4. функции, «состыкованные» в некоторой точке.	
	Критерии оценки: каждый пример оценивается максимум 2,5 баллами.	
	2,5 балла – задание письменно выполнено верно (верно определены тип функции и	
	множество, на котором функция непрерывна, верно определены точки разрыва	
	(подозрительные на разрыв), верно вычислены односторонние пределы при	
	определении типа точек разрыва функции, верно определён тип точек разрыва, верно	
	изображён график функции в окрестности точек разрыва), при отчёте объяснены все	
	требуемые формулы;	
	0,5-1,5 балла - задание выполнено с незначительной ошибкой, которая была	
	исправлена при отчёте задания, или задание письменно выполнено верно, но не	
	обосновано;	
	0 баллов – задание выполнено неверно.	
Контрольное мероприятие по	Коллоквиум. Примерная программа коллоквиума	Тема:
разделу	І. Теоретический вопрос	Множества. Основные свойства функций
	1. Понятие множества. Основные числовые множества: отрезок, интервал,	
	полуинтервал. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки.	Тема:
	Примеры.	Числовые последовательности. Предел действительной функции
	2. Действительная функция действительного переменного. График функции.	действительного переменного.
	Множество значений функции. Способы задания функции. Классификация	•
	основных элементарных функций. Общие свойства функции: ограниченность,	Тема:
	монотонность функции, чётность (нечётность), периодичность. Примеры.	Пределы иррациональных функций.
	3. Числовая последовательность. Определение конечного предела	
	последовательности, его геометрический смысл. Бесконечные пределы	Тема:
	последовательности. Теорема о единственности предела последовательности;	Пределы элементарных функций
	теорема существования предела последовательности.	
	4. Понятие предела функции, его геометрический смысл. Теорема об	Тема:
	ограниченности функции, имеющей конечный предел.	Непрерывность функции в точке и на множестве
	5. Понятие бесконечно малых функций. Пример. Теоремы о бесконечно малых	1 1 1/5
	функциях.	Результаты обучения:
	6. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного. Пределы элементарных	Знает:

функций.

- 7. Определения пределов функции с геометрической иллюстрацией.
- 8. Бесконечно большие функции. Теоремы о бесконечно больших функциях.
- 9. Пределы целой рациональной функции при $x \to a$ и $x \to \pm \infty$. Примеры.
- 10. Пределы дробно рациональной функции при $x \to a$ и $x \to \pm \infty$. Примеры.
- 11. Теорема о сохранении функцией знака своего предела; теорема о переходе к пределу в неравенстве; теорема о пределе промежуточной функции.
- 12. Пределы тригонометрических функций. Первый замечательный предел, следствия их него. Примеры.
- 13. Предел показательной функции. Понятие показательно-степенной функции. Теорема о пределе показательно-степенной функции. Виды неопределенностей в случае показательно-степенной функции. Второй замечательный предел. Примеры.
- 14. Предел логарифмической функции. Примеры.
- 15. Третий замечательный предел. Четвёртый замечательный предел.
- II. Задача на одну из вышеуказанных тем.

Критерии оценки:

- 12 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; задача решена верно.
- 10-11 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.
- 7-9 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.
- 5-6 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно, или задача решена верно, но допущены грубые ошибки при ответе на теоретический вопрос билета
- 1-4 балла приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.
- 0 баллов ответ не соответствует ни одному из указанных выше критериев.

Контрольная работа 1. Контрольная работа состоит из 10 заданий на вычисление предела функции.

Критерии оценки:

Каждое задание оценивается максимум 3 баллами.

3 балла – верно указаны теоремы, используемые при вычислении предела функции, и верно вычислен предел.

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

Умеет:

- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
 - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа

Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа

	гаоочая программа дисциплины «математический анали	3//
	2 балла – допущены ошибки в формулировке теорем, используемых при вычислении	
	предела функции, или при вычислении предела допущена негрубая ошибка.	
	1 балл – неверно указаны теоремы, используемые при вычислении предела функции,	
	или при вычислении предела допущена ошибка.	
	0 баллов – неверно указана теорема, используемая при вычислении предела	
	функции, и неверно вычислен предел.	
	Контрольная работа 2. Контрольная работа состоит из 4 заданий на исследование	
	функции на непрерывность.	
	Примеры заданий. Исследовать функцию на непрерывность и построить график в	
	окрестности каждой точки разрыва.	
	Критерии оценки:	
	Каждое задание оценивается максимум 6 баллами.	
	6 баллов – 1. верно определены тип функции и множество, на котором функция	
	непрерывна;	
	2. верно определены точки разрыва (подозрительные на разрыв);	
	3-4. верно вычислены односторонние пределы при определении типа точек разрыва	
	функции;	
	5. верно определён тип каждой точки разрыва;	
	6. верно изображён график функции в окрестности каждой точки разрыва.	
	5 баллов – выполнены 5 условий из 1-6 условий на 6 баллов; допущены ошибки при	
	изображении графика функции в окрестности точек разрыва.	
	4 балла – выполнены 4 условия из 1-6 условий на 6 баллов; неверно определён тип	
	точек разрыва и изображён график функции	
	3 балла – выполнены пункты 1-2; допущены небольшие вычислительные ошибки	
	при нахождении односторонних пределов при определении типа точек разрыва	
	функции и построении графика;	
	2 балла – выполнены пункты 1-2.	
	1 балл – верно определены тип функции и множество, на котором функция	
	непрерывна;	
	0 баллов – не выполнено ни одно из условий на 6 баллов.	
Промежуточный контроль	56	100
(количество баллов)		
Текущий контроль по разделу	«Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	
1 Аудиторная работа	1) Ведение конспектов лекций.	Тема:
	Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций,	Производная функции. Правила дифференцирования
	максимальное количество баллов – 2.	
	2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы:	Тема:
	приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике	Производные функций, заданных параметрически и неявно.

		Раоочая программа дисциплины «математическии анали сведений).	Дифференцирование показательно-степенной функции
		1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.	длуференцирование показательно етененной функции
		0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Тема:
		За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.	Основные теоремы дифференциального исчисления, правила Лопиталя
		2) Ведение конспектов практических занятий.	основные теоремы дифференциального исчисления, правила лопиталя
		Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических	Тема:
		занятий, максимальное количество баллов – 2.	Полное исследование функции средствами математического анализа
		занятии, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях	полное исследование функции средствами математического анализа
		вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике	Тема:
		сведений), верно решены все предложенные задачи.	Наибольшее и наименьшее значения функции
		1 балл – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте более чем на 50%.	Torre
			Тема:
		0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Дифференциал функции и его применение
		За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы	2770 0771
		снижаются.	Знает: - этапы решения задачи из различных разделов математического
			анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
			интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
			рядов).
			Умеет:
			- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
			- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться
			математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа
			Выбирает целесообразный метод решения задач математического
			анализа
2	Самостоятельная работа	1) Выполнение домашних заданий	Тема:
	(обязательные формы)	Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних	Производная функции. Правила дифференцирования
		заданий, максимальное количество баллов – 3.	
		3 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;	Тема:
		1-2 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.	Производные функций, заданных параметрически и неявно.
		0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Дифференцирование показательно-степенной функции
		За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.	
		2) «Вычисление пределов с использованием правила Лопиталя»	Тема:
		Вычислить пределы функций с использованием правила Лопиталя.	Основные теоремы дифференциального исчисления, правила Лопиталя
		Критерий оценки:	7 1
		4 балла – верно вычислены пределы числителя и знаменателя дроби, верно указан	Результаты обучения:
		тип «неопределённости», верно найдены производные числителя и знаменателя	Знает:
		дроби, верно найден предел заданной функции.	- этапы решения задачи из различных разделов математического
		3 балла – верно указан тип «неопределённости», верно найдены производные	анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
		1	Cmasusus 22 vs 47

числителя и знаменателя дроби, верно вычислены пределы получившихся числителя и знаменателя дроби.

- 2 балла верно указан тип «неопределённости», и верно найдены производные числителя и знаменателя дроби.
- 1 балл верно вычислены пределы числителя и знаменателя дроби и верно указан тип «неопределённости».
- 0 баллов не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.
 - 3) «Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке»

Самостоятельная работа состоит из двух заданий:

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

Критерий оценки:

- 3 балла выполнена проверка, что функция непрерывна на заданном промежутке, и верно вычислена производная функции; верно найдены критические точки, попадающие в заданный отрезок; верно вычислены значения функции на концах отрезка и во внутренних критических точках, и из них выбраны наибольшее и наименьшее.
- 2 балла выполнена проверка, что функция непрерывна на заданном промежутке, и верно вычислена производная функции; верно найдены критические точки, попадающие в заданный отрезок.
- 1 балл выполнена проверка, что функция непрерывна на заданном промежутке, и верно вычислена производная функции.
- 0 баллов не выполнен ни один из указанных выше критериев.
- 2. Решить практическую задачу на наибольшее и наименьшее значение функции.

Критерий оценки:

- 4 балла верно составлена математическая модель задачи (верно выбрана независимая переменная, составлена исследуемая на наибольшее и наименьшее значения функция, верно найден промежуток исследования); верно проведено исследование на указанном промежутке; сделан верный вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений функции; верно найдено соответствующее значение функции; сделана верная интерпретация полученного результата.
- 3 балла верно составлена математическая модель задачи; верно проведено исследование на указанном промежутке; сделан верный вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений функции; верно найдено соответствующее значение функции.
- 2 балла верно составлена математическая модель задачи (верно выбрана независимая переменная, составлена исследуемая на наибольшее и наименьшее значения функция, верно найден промежуток исследования); верно проведено

интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов).

Умеет:

- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа

Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа

	I	таоочая программа дисциплины «математический анали	
1		исследование на указанном промежутке; сделан верный вывод о наличии	
		наибольшего и наименьшего значений функции.	
		1 балл – верно составлена математическая модель задачи (верно выбрана	
		независимая переменная, составлена исследуемая на наибольшее и наименьшее	
		значения функция, верно найден промежуток исследования);	
		0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев.	
3	Самостоятельная работа	1) Индивидуальное задание на тему «Дифференцирование	Тема:
	(на выбор)	показательно-степенной функции и функций, заданных параметрически и неявно.	Полное исследование функции средствами математического анализа
		1. Найти производную показательно-степенной функции.	Тема:
		2. Найти производную функции, заданной неявно.	Наибольшее и наименьшее значения функции
		3. Найти производную функции, заданной параметрически.	паноольшее и панменьшее значения функции
		Критерий оценки: каждое задание оценивается максимум 2 балла.	Тема:
		2 балла — указаны применяемые формулы, производная найдена верно,	Дифференциал функции и его применение
		преобразования проведены верно;	Дифференциал функции и его применение
		преобразования проведены верно; 1 балл – допущены ошибки при преобразованиях или записи ответа;	Decrease a few years
		О баллов – производная найдена неверно.	Результаты обучения: Знает:
		о баллов – производная наидена неверно.	- этапы решения задачи из различных разделов математического
			анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
			интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
			рядов).
			Умеет:
			- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
			- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться
			математической символикой и терминологией при решении задач и
			доказательстве теорем математического анализа
			Выбирает целесообразный метод решения задач математического
T/ -		1) . W	анализа
	нтрольное мероприятие по	1) Контрольная работа.	Тема:
pas	вделу	Контрольная работа состоит из 18 заданий на вычисление производной функции.	Дифференциал функции и его применение
		Каждое задание оценивается 2 баллами	
		2 балла - верно найдена производная функции, верно проведены преобразования над	Результаты обучения:
		полученным выражением.	Знает:
		1 балл – верно применены правила дифференцирования, допущены ошибки при	- этапы решения задачи из различных разделов математического
		преобразовании производной.	анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
		0 баллов – неверно найдена производная функции.	рядов).
		2) Индивидуальное задание.	Умеет:
		Индивидуальное задание включает 3 задания: провести полное исследование	- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
		функции и построить её график.	- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться
			математической символикой и терминологией при решении задач и
			G 05 45

	Раоочая программа дисциплины «математический анали	3 <i>I</i>
	Критерии оценивания каждого задания:	доказательстве теорем математического анализа
	8 баллов – 1. верно найдена область определения функции;	Выбирает целесообразный метод решения задач математического
	2. верно проведено исследование на чётность/ нечётность и периодичность;	анализа
	3. верно сделан вывод о наличии вертикальных асимптот;	
	4. верно сделан вывод о наличии невертикальных (горизонтальных и наклонных)	
	асимптот;	
	5. верно проведено исследование на монотонность и экстремумы;	
	6. верно найдены промежутки выпуклости/ вогнутости графика и	
	7. верно записаны уравнения касательных в каждой точке перегиба; верно найдены	
	точки пересечения графика с осями координат;	
	8. верно построен график функции.	
	7 баллов – верно выполнено 7 пунктов из вышеуказанных 8.	
	6 баллов – верно выполнено 6 пунктов из вышеуказанных 8.	
	5 баллов – верно выполнено 5 пунктов из вышеуказанных 8.	
	4 балла – верно выполнено 4 пункта из вышеуказанных 8.	
	3 балла – верно выполнено 3 пункта из вышеуказанных 8.	
	2 балла – верно выполнено 2 пункта из вышеуказанных 8.	
	1 балл – верно выполнен 1 пункт из вышеуказанных 8.	
	0 баллов - не выполнено ни одно из условий 1-8.	
Промежуточный контроль	56	100
(количество баллов)		
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисцип.	лине

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 2 Семестр 3-4

Вид	Вид контроля		Максимальное количество баллов
Наи	менование раздела «Интегральное исчисление функций одной переменной»		
Текущий контроль по разделу:			
1.	Аудиторная работа:	1	2
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	7	15
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	6	10
Контрольное мероприятие по разделу:		18	31
Промежуточный контроль		32	58
Наименование раздела «Ряды»			
Теку	иций контроль по разделу:		
1. Аудиторная работа:		6	12

2.	2. Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)		3
3.	3. Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)		5
Контр	Контрольное мероприятие по разделу:		22
Пром	ежуточный контроль	24	42
Промежуточная аттестация			
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты			
-		темы для изучения и образовательные результаты			
	Гекущий контроль по разделу «Интегральное исчисление функций одной переменной»				
Аудиторная работа	1) Ведение конспектов лекций	Тема:			
	Критерии оценки:	Первообразная и неопределённый интеграл			
	количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов -	Тема:			
	2.	Интегрирование рациональных функций			
	2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены	Тема:			
	требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).	Интегрирование иррациональных функций			
	1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.	Тема:			
	0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Интегрирование тригонометрических функций			
	За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.	Тема:			
		Определённый интеграл и его свойства. Основные методы			
		вычисления			
		Тема:			
		Геометрические приложения определённого интеграла			
		Тема:			
		Механические приложения определённого интеграла			
		Тема:			
		Несобственные интегралы			
		Результаты обучения:			
		Знает:			
		- этапы решения задачи из различных разделов			
		математического анализа (теории пределов функций,			
		дифференциального исчисления, интегрального исчисления			
		функций одной и многих переменных, рядов). Умеет:			
		умеет: - определять порядок действий при решении задачи исходя из			
		её анализа			
		- работать с теоретическим материалом по теме задачи;			
		пользоваться математической символикой и терминологией			
		при решении задач и доказательстве теорем математического			

	Рабочая программа дисциплины «Математическии анализ»	анализа
		Выбирает целесообразный метод решения задач
		математического анализа
Самостоятельная работа	1) «Таблица интегралов»	Тема:
(специальные обязательные	Воспроизвести правую часть формулы из таблицы интегралов элементарных функций.	Первообразная и неопределённый интеграл
формы)	Самостоятельная работа состоит из 5 заданий.	Тема:
	Критерий оценки:	Интегрирование рациональных функций
	Каждое задание оценивается 1 баллом.	Тема:
	1 балл – формула воспроизведена верно,	Интегрирование иррациональных функций
	0 баллов – формула воспроизведена неверно.	Тема:
	2) «Замена переменной в неопределённом интеграле»	Интегрирование тригонометрических функций
	Примеры заданий. Вычислить неопределённый интеграл $\int x(x^2+4)^5 dx$ методом замены	Тема:
	переменной.	Определённый интеграл и его свойства. Основные методы
	Критерий оценки:	вычисления
	4 балла – 1. верно выполнена замена,	Тема:
	2. верно записан интеграл относительно новой переменной интегрирования,	Геометрические приложения определённого интеграла
	3. верно вычислен интеграл относительно новой переменной,	Тема:
	4. верно выполнена обратная замена переменной, верно записан ответ.	Механические приложения определённого интеграла
	3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4.	Тема:
	2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4.	Несобственные интегралы
	1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4	
	0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	Результаты обучения:
	3) «Интегрирование по частям в неопределённом интеграле»	Знает:
	Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int (x+1)e^x dx$ методом интегрирования по частям.	- этапы решения задачи из различных разделов
	Критерий оценки:	математического анализа (теории пределов функций,
	4 балла – 1. верно выбраны в исходном интеграле $u u dv$,	дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов).
	2. верно найдены <i>du</i> и <i>v</i> ,	Умеет:
	3. верно применена формула интегрирования по частям,	- определять порядок действий при решении задачи исходя из
	4. верно вычислен полученный интеграл, верно записан ответ.	её анализа
	3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4.	- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
	2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4.	пользоваться математической символикой и терминологией
	1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4.	при решении задач и доказательстве теорем математического
	0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	анализа Выбирает целесообразный метод решения задач
	4) «Интегрирование дробно-рациональных функций»	математического анализа
	Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int \frac{3x+2}{2x^2+4x+1} dx$.	
	Критерий оценки:	
	4 балла – 1. верно проведены преобразования подынтегральной функции,	
	2. верно получены промежуточные интегралы,	

- 3. верно найдены промежуточные интегралы,
- 4. верно проведены преобразования полученного выражения, верно записан ответ.
- 3 балла выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4.
- 2 балла выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4.
- 1 балл выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4.
- 0 баллов не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.
- 5) «Интегрирование иррациональных функций»

Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int \frac{3x\sqrt{x}-2\sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x}}dx$.

Критерий оценки:

- 4 балла 1. верно выбрана рационализирующая подстановка,
- 2. верно записан интеграл относительно новой переменной интегрирования,
- 3. верно вычислен интеграл относительно новой переменной,
- 4. верно выполнена обратная замена переменной, верно записан ответ.
- 3 балла выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4
- 2 балла выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4.
- 1 балл выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4.
 - 0 баллов не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.
 - 6) «Вычисление площади плоской фигуры».

Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми.

Критерий оценки:

- 3 балла верно указаны линии, ограничивающие фигуру, площадь которой нужно найти, верно изображена фигура, верно приведена формула, применяемая для вычисления площади рассматриваемой фигуры, верно проведены преобразования в ходе вычисления определённого интеграла; верно проведены вычисления.
- 2 балла верно указаны линии, ограничивающие фигуру, площадь которой нужно найти, верно изображена фигура, верно приведена формула, применяемая для вычисления площади рассматриваемой фигуры, допущена ошибка при проведении преобразований или в ходе вычисления определённого интеграла;
- 1 балл верно указаны линии, ограничивающие фигуру, площадь которой нужно найти, верно изображена фигура, верно приведена формула, применяемая для вычисления площади рассматриваемой фигуры, преобразованиях и вычислениях определённого интеграла.

баллов – не выполнены указанные выше условия.

7) «Несобственные интегралы».

Примеры заданий:

- 1. Исследовать на сходимость несобственный интеграл первого рода.
- 2. Исследовать на сходимость несобственный интеграл второго рода.

Каждое задание оценивается максимум 3 баллами

Критерий оценки:

- 3 балла верно установлен тип несобственного интеграла, верно указан промежуток, на котором непрерывна подынтегральная функция, для несобственного интеграла второго рода верно определены особые точки, верно применена формула вычислении несобственного интеграла (верно вычислен определённый интеграл, верно вычислен соответствующий предел от него), получен верный результат, сделан верный вывод о сходимости или расходимости несобственного интеграла.
- 2 балла верно установлен тип несобственного интеграла, верно указан промежуток, на котором непрерывна подынтегральная функция, для несобственного интеграла второго рода верно определены особые точки, верно применена формула вычислении несобственного интеграла (верно вычислен определённый интеграл, верно вычислен соответствующий предел от него), получен верный результат, сделан неверный вывод о сходимости или расходимости несобственного интеграла.
- 1 балл верно установлен тип несобственного интеграла, допущены ошибки при указании промежутка, на котором непрерывна подынтегральная функция, для несобственного интеграла второго рода допущены ошибки при определении особых точек, при применении формулы вычисления несобственного интеграла допущены ошибки.
 - 0 баллов не выполнен ни один из указанных выше критериев.
 - 8) Альбом кривых

В альбоме кривых построить линии:

- 1. Цепная линия $y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right);$
- 2. Циклоида $\begin{cases} x = a(t \sin t), \\ y = a(1 \cos t). \end{cases}$
- 3. Астроида $\begin{cases} x = a \cos^3 t, \\ y = a \sin^3 t. \end{cases}$
- 4. Эвольвента круга $\begin{cases} x = a(t \cdot \sin t + \cos t), \\ y = a(\sin t t \cdot \cos t). \end{cases}$
- 5. Эллипс $\begin{cases} x = a \cos t, \\ y = b \sin t. \end{cases}$
- 6. Лемниската Бернулли $\rho^2 = a^2 \cos 2 \varphi$.
- 7. Спираль Архимеда $\rho = a \cdot \varphi$.
- 8. Логарифмическая спираль $\rho = a \cdot e^{n\varphi}$.
- 9. Кардиоида $\rho = a(1 + \cos \varphi)$ и $\rho = a(1 \cos \varphi)$.
- 10. Трехлепестковая роза $\rho = a \cdot \cos 3 \varphi$ и $\rho = a \cdot \sin 3 \varphi$
- 11. Четырехлепестковая роза $\rho = a \cdot \cos 2 \varphi$ и $\rho = a \cdot \sin 2 \varphi$.

Критерии оценки:

- 5 баллов все кривые построены точно, расположенные в одной системе координат графики различных функций чётко различаются.
- 4 балла 8-10 кривых построены точно, расположенные в одной системе координат кривые

	Раоочая программа дисциплины «математический анализ»	Ţ
	чётко различаются.	
	3 балла – 5-7 кривых построены точно, расположенные в одной системе координат кривые	
	чётко различаются.	
	2 балла – 3-4 кривые построены точно, расположенные в одной системе координат кривые	
	чётко различаются.	
	1 балл – 1-2 кривые построены точно, расположенные в одной системе координат кривые	
	чётко различаются.	
	0 баллов – построенные кривые не удовлетворяет вышеуказанным критериям	
Самостоятельная работа	«Интегрирование тригонометрических функций».	Тема:
(специальные формы на выбор)	Вычислить интеграл $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$.	Первообразная и неопределённый интеграл
	Критерий оценки:	Тема:
	4 балла —	Интегрирование рациональных функций
	1-2. верно выбран метод интегрирования, верно произведено преобразование	Тема:
	подынтегрального выражения с учётом выбранного метода,	Интегрирование иррациональных функций
	3-4. верно вычислены промежуточные интегралы, верно записан ответ.	Тема:
	3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4.	Интегрирование тригонометрических функций
	2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4.	Тема:
	1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4.	Определённый интеграл и его свойства. Основные методы
	0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	вычисления
		Тема:
		Геометрические приложения определённого интеграла
		Тема:
		Механические приложения определённого интеграла
		Тема:
		Несобственные интегралы
		Результаты обучения:
		Знает:
		- этапы решения задачи из различных разделов
		математического анализа (теории пределов функций,
		дифференциального исчисления, интегрального исчисления
		функций одной и многих переменных, рядов). Умеет:
		- определять порядок действий при решении задачи исходя из
		её анализа
		- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
		пользоваться математической символикой и терминологией
		при решении задач и доказательстве теорем математического
		анализа
		Выбирает целесообразный метод решения задач

	т аоочал программа дисциплины «млатематический анализ»	математического анализа
Контрольное мероприятие по	Коллоквиум №1.	Тема:
разделу	Примерная программа коллоквиума	Первообразная и неопределённый интеграл
	1. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной.	Тема:
	2. Определение неопределённого интеграла и его свойства. Теорема существования	Интегрирование рациональных функций
	неопределенного интеграла.	Тема:
	3. Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Теорема о замене	Интегрирование иррациональных функций
	переменной в неопределенном интеграле.	Тема:
	4.Вывод формул	Интегрирование тригонометрических функций
	$\int \frac{dx}{a^2 + v^2} = \frac{1}{a} \arctan \frac{x}{a} + C, \int \frac{dx}{v^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{x - a}{v + a} \right + C,$	Тема:
		Определённый интеграл и его свойства. Основные методы
	$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C, \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + A}} = \ln \left x + \sqrt{x^2 + A} \right + C.$	вычисления
	5. Метод интегрирования по частям. Два случая применения.	Тема:
	Рекуррентная формула.	Геометрические приложения определённого интеграла
	6. Вывод формулы $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} + C$.	Тема:
	7. Простейшие рациональные дроби (4 типа). Интегрирование простейших рациональных	Механические приложения определённого интеграла
		Тема:
	дробей.	Несобственные интегралы
	8. Интегрирование дробно-рациональной функции общего вида. Теорема о разложении дроби на сумму простейших дробей. Нахождение коэффициентов разложения.	
		Результаты обучения:
	9. Интегрирование иррациональных функций. Интегралы вида $\int R\left(x, x^{\frac{m_1}{n_1}}, x^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots, x^{\frac{m_k}{n_k}}\right) dx$,	Знает:
	$\left(\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	- этапы решения задачи из различных разделов
	$\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_k}{n_k}}\right) dx.$	математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления
	/	функций одной и многих переменных, рядов).
	10. Подстановки Эйлера в интегралах вида $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$. Частные случаи.	Умеет:
	11. Интегрирование биноминального дифференциала. Подстановки Чебышёва.	- определять порядок действий при решении задачи исходя из
	12. Интегрирование тригонометрических функций $\int R(\sin x,\cos x)dx$. Универсальная	её анализа
	подстановка.	- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
	13. Интегрирование тригонометрических функций. Частные случаи.	пользоваться математической символикой и терминологией
	Практика: вычислить неопределённый интеграл.	при решении задач и доказательстве теорем математического анализа
	Критерии оценки:	Выбирает целесообразный метод решения задач
	10 баллов – приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в	математического анализа
	вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых	
	доказательств вопроса билета, задача решена верно.	
	7-9 баллов – приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в	
	вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств	
	вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения	
	задачи.	

- 4-6 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.
- 0-3 балла приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.

Контрольная работа №1.

Контрольная работа состоит из 7 заданий на вычисление неопределённого интеграла.

Критерии оценки:

Каждое задание оценивается максимум 3 баллами.

- 3 балла верно выбрана формула для вычисления интеграла, верно проведены преобразования при вычислении интеграла, получен верный результат;
- 2 балла верно выбрана формула для вычисления интеграла, при проведении преобразований допущены одна негрубая ошибка;
- 1 балл неверно выбрана формула для вычисления интеграла, или при проведении вычислений допущена грубая ошибка;
- 0 баллов неверно выбрана формула для вычисления интеграла, и вычисление интеграла содержит ряд серьёзных ошибок.

Коллоквиум №2

Примерная программа коллоквиума:

- 1. Понятие интегральной суммы и определённого интеграла.
- 2. Необходимое условие интегрируемости. Замечание с примером.
- 3. Геометрический смысл определённого интеграла.
- 4. Теорема существования определённого интеграла.
- 5. Свойства определённого интеграла.
- 6. Определённый интеграл как функция переменного верхнего предела.
- 7. Формула Ньютона-Лейбница.
- 8. Замена переменной в определённом интеграле.
- 9. Интегрирование по частям в определённом интеграле.
- 10. Интеграл от чётной и нечётной функции по симметричному промежутку.
- 11. Вычисление площадей плоских фигур посредством определённого интеграла.
- 12. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах.
- 13. Достаточное условие спрямляемости дуги.
- 14. Объём тела с известным поперечным сечением.
- 15. Объём тела вращения.
- 16. Площадь поверхности вращения.

Практика: решить задачу с использованием определённого интеграла.

Критерии оценки:

10 баллов – приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых

окражением вопросе билета, задача решена верно. 7.9 балло — приведена черкая по съзровательность всех шагов требумых доказительств вопросе билета; приведена черкая по съзровательность всех шагов требумых доказительств вопросе билета; допустимы негрубые оплибки в рассуждениях доказительства или решения задачи. 4-6 балло — приведены четкие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллокинума, в решения задачи, допущены тетрубые оплибки. 0.3 балла — приведены четкие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллокинума, в решения задачи, допущены тетрубые оплибки. 1. Възчисатът пъощаль фотуры, ограниченной знаними, уравнения которых заданы. 2. Фигура, ограничениях кривьми с заданиьми уравнениями вогорых заданы. 2. Фигура, ограничениях кривьми с заданиьми уравнениями вогорых заданы. 2. Фигура, ограничениях кривьми с заданиьми уравнениями вогорых заданы. 2. Вычисанть пьощаль поермости, образованной врашением линии вокруг оси абсписе (поляркой оси). 2. Вычисанть допилу дуги. 3. Вытисанть статистический момент фигуры (линии) отпосительно коораниятной оси. 3.6. Найти кооранията иситра тяжести фитуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 больми. Критерии оценки: 4 бала — верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод витегрирования, применяемый в задаче, с примененные от примененные в задаче, в случае метода замены негоряма для нахождения результата, метод витегрирования, примененные описием и предмененные результата, верно замены результата, метод выбрана формула и метод витегрирования, примененные интегрирования и предмененные предмененные результата, верно замены результата, ветод витеграль допущены предмень негубме опшбки. 2 балат — потрумень опшбки предмень интеграль допущены предмень опшбки. 2 балат — неверно выполнен ин один из указанних кише крытерисв. 1 бала — неверно выполнен ин один из указанних кише критерисв. 3		т абочал программа дисциплины «математический анализ//	
вопросе билета; приведены верная последовательность песк шагол требуемах доказательств вопроса билета; допустимы негрубые опибки в рассуждениях доказательств вопроса билета; допустимы негрубые опибки в рассуждениях доказательств дами. 4-6 баллов — приведены четкие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллокинума, в решении задами допущены негрубые опибки. 0-3 балла — приведены несёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллокинума, адма решена неверия Примеры задавній: 1. Вачнесатть полощал, фигуры, ограниченной пинизми, уравнения которых задавы. 2.а. Фигура, ограниченнях кривьми с заданными уравнениями, вращестся вокруг осн абсщиее (поляряей осн). 2.а. Фигура, ограниченнях кривьми с заданными уравнениями, вращестся вокруг осн абсщиее (поляряей осн). 2.а. Вычиванть допады поверхмости, образованной вращением линии вокруг осн абсщиее (поляряей осн). 2.а. Вычиванть статистический момент фигуры (динии). Каждоо заданно оцения: 4 балла — верно выполнен расувок допиния. Критерии оцения: 4 балла — верно выполнен призунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и мето дитегрирования, егу выбраны формула для нахождения результата, верно выбраны формула и мето дитегрирования, егу выбраны формула для нахождения результата, верно заменены предока ини вышеления интеграриа, для нахождения результата, метод выбрана формула и мето дитегрирования, егу выбраны формула для нахождения результата, метод витегрирования, егу выбрание выбрана формула для нахождения результата, метод выбрана формула и метод нитегрирования, егу выбрание выбрана формула для нахождения результата, метод выполнени предока интегрирования, егу выбрание выбрана формула для нахождения результата, метод выполнения предока или выборе формулы для нахождения результата, метод выполнения результата, метод выполнения предуме ошибки на об бастае — результата, метод выперам результата, метод нитеграра выбрана формула			
вопроса билста; допустимы вструбые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи и 4-6 баллов — приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в мопросе билста коллованума, в решении задачи допущены негрубые ошибки. О 3 балла — приведены истехткие или петерала допушены негрубые ошибки. О тримеры задачий: 1. Вычислить площаль фитуры, ограниченной линичим, уравнения которых задамы. 2 а. Фитура, ограниченных развисивленых формула дарым. 2 а. Фитура, ограниченных развисивленых развистивленых которых задамы. 2 а. Фитура, ограниченных объем тела, которое при том получается. 2 б. Вычислить площаль фитуры, ограниченной линичим, уравнения которых задамы. 2 а. Фитура, ограниченных объем тела, которое при том получается. 2 б. Вычислить площаль фитуры (линии) отпосительно координатиой оси. 3 б. Найти координати центра тяжести фитуры (линии). Каждоса задавне оценивается максимум 4 баллами. Критеры опсиняется максимум 4 баллами. Критеры опсиняется максимум 4 баллами. Критеры опсинятельно координатиой оси. 3 б. Найти координати петра максимум 4 баллами. Критеры опромула и мето, питетра предума димини, перьомной верно замены перьомной верно замены перьомной предости интетрама, применяемые в задаче, в случае метода замены перьомной верно замены перьомной предости интетрара предума для нахождения результата, верно набораща формула и метода интетрара. 3 балла – допущены интетрала притента предума и интетрара допущены интетрала. 1 балт – неверно выполнении предума и метод интетрирования, применяемый в задаче, при вычислении интетрала допущены предума или метод интетрирования, применяемый в задаче, при вычислении интетрала допущены перубые ошибки. 2 балла – допущены петрубые ошибки при выполнении предума ображда, вы выборе формула для изхождения результата, допущены описки при выстрана формула для изхождения результата, допущены предума ким веерно выборна формула для изхождения результата, допущены прички ким пеерро выборна формула для изхождения результата, допущены прички ким пееррова набра		7-9 баллов – приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в	
задачи,			
4-6 баллов — приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в рещении задачи допушены нетрубые ошибки.		вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения	
указаннях в вопросе билета коллокивума, в решении задачи допущены негрубые опшбки. О-3 балла – приведены нечёткие или непіравильные формулировкі определеній и теорем, указаннях в попросе билета коллокивума, задача решена веверно Прикеры задачий: 1. Вачистить плонада, фитуры, ограниченной линнями, уравнения которых заданы. 2а. Фитура, ограниченняя кривьмым с заданными уравнениями, вращается вокруг оси абсинее. Вычислить объём тела, котгорое при этом получается. 26. Вычислить плонада поверхнюсти, образованной вращением линии вокруг оси абсинее (полярной оси). 28. Вычислить плонада поверхнюсти, образованной вращением линии вокруг оси абсинее (полярной оси). 28. Вычислить статистический момент фитуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тажести фитуры (линии). Каждос задание оценивается максимум 4 баллам. Критерии оцения: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интетрирования, применяемый в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интетрирования, применяемый в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интетрирования, применяемый в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интетрирования, применяемый в задаче, в случае метода замены на выполнении результата, верно выбраны формулы для нахождения результата, метода интетрара оплучены негурка опибки при выполнении рисунка или при вычислении интетрала допущены огранень терета опибки и неверно выполнени предультать, верно выбраны формулы для нахождения результата, допущены опибки при выборе формулы для нахождения результата, допущены опибки при выборе метода интетрирования или формулы, пли при вычислении интетрала допущены огранень тубье ошибки. 2 балла – допущены опибки при выборе метода интетрирования или формулы, пли при вычисления интетрала допущены огранень тубье ошибки. 2 балла – допущены опибки при выполнении рисунка вдов выбрана формулы для нахождения результата,		задачи.	
Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы. 2а. Фигура, ограниченная крывьми с заданными уравнения которых заданы. 2а. Фигура, ограниченная крывьми с заданными уравнения которых заданы. 2а. Фигура, ограниченная крывьми с заданными уравнениями, вращается вокрут оси абсцисе. Вычислить побейм теля, которое при том получается. 26. Вычислить обейм теля, которое при том получается. 26. Вычислить обейм теля, которое при том получается. 26. Вычислить отвонарь поверхности, образованной вращением линии вокрут оси абсцисе (полярной оси). 2а. Вычислить статиетический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интетрирования, привменяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены предела интетрарования, привменяемые в результата, верно выбрана формула для накождения вадаче, при вычислении интетрарования, привменяемом в задаче, интетрарования, приженяемый в задаче, при вычислении интетрара, полущены негрубые ощибки. 2 балла – долущены ошибки при выполнении рисунах или выворе формулы для нахождения результата, метода интетрарования, приженяемого в задаче, или при вычислении интетрара, полущены отвеженного выбрана формула для нахождения результата, долущены ошибки при выполнении рисунах или ваменсамии интетрара. 1 балла – неверно выполнения рисунах или верно выбрана формула для нахождения результата, долущены ошибки при выполнения рисунах или вычисления интетрара. 1 балла – невыполнения интетрара долущены отвеженного вышения формула для нахождения результата, долущены ошибки при выполнения интетрара долущены отвеженного выдаче, или при вычислении интетрара. В задаче, или при вычислении интетрара долущены отвеженного на дачественный интетра		4-6 баллов – приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем,	
указанных в вопросе билета коглоквиума, задача решена неверно Примеры заданий: 1. Вычислить плопіадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы. 2.а. Фигура, ограниченная кривами с заданными уравнениями, вращается вокруг оси абсцисс Вычислить объем тела, которое при этоко получается. 26. Вычислить плопіадь поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисс (полярной оси). 28. Вычислить диниу дути. 3а. Вычислить диниу дути. 3а. Вычислить прину дути. 36. Найти координаты нентра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты нентра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. Критерии оценки: 4 балда — верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменым переменный верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интеграциования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменный верно заменым переменный верно заменым переменный верно заменым переменный верно выбрана формула для нахождения результата, метода интегрирования, применяемые в задаче, пли при выполнении интеграла, 2 балла — допущены опибки при выполнении рисунка или перериования, применаемые или формулы, для питеграла, результата, метода интегрирования или формулы, для питеграла, результата, метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла, догицены троўнок или неверно выбрана формула для нахождения результата, метода интеграрования, применаемого в задаче, или при выхорамула для нахождения результата, метода интеграрования или формулы, или при вычеслении интеграла, догиценна гробов ошибки. 2 балла — допушены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычеслении интеграла, догиценна гробов ошибки. 2 балла — перерю выпоснения у хазанных выше критериев. 5 балла — перерю выпоснения у хазанных выше критериев. 5 балла — переменной верном переменном переменном переменном переменном пер		указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.	
Примеры заданий: 1. Вычислить плошаль фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы. 2а. Фигура, ограниченная кривьми с заданными уравнениями, вращается вокруг оси абсцисс (полярной оси). 2a. Вычислить добьем тела, которое при этом получается. 2b. Вычислить объем тела, которое при этом получается. 2c. Вычислить объем тела, которое при этом получается. 2c. Вычислить тальнов поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисс (полярной оси). 2a. Вычислить сатистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 3b. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Kаждое задание оценинается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балда – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интетрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены предълы интетрирования, верно выбрана формула для нахождения результата, верно набраны формула и метод интетрирования, применяемый в задаче, при вычислении интетрала вопущены негорубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, методя интетрирования, применяемый в задаче, при вычислении интетрала допущены рубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или при вычислении интетрала, потущены трубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или при вычислении интетрала, полученым грубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выборе метода интетрирования, применяемый в задаче, или при вычислении интетрала, полученым грубые ошибки. 2 балла – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены опрожениемый результата, или при вычислении интетрала, полученым грубые ошибки. 2 балла – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формулы, или при вычислении интетрала, полученым грубые ошибки. 2 балла – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формулы, или при вычислении интетрала, полученны грубые ошибки. 2 балла – допушены негорыванием		0-3 балла – приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем,	
1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы. 2а. Фигура, ограниченная кривьми с заданными уравнениями, працается вокруг оси абсщисе. Вычислить объём теза, которое при этом получеется. 26. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсщисе (полярной оси). 2а. Вычислить гатистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты не вычествение осительно координатной оси. 36. Найти координаты и метора выбрана формула для нахождения результата, верно выбораны формула для нахождения ресультата, аориущены перубые опибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для накождения результата, допущены опибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, допущены опибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, допущены опибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые опибки. 1 бала — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены опибки при выборе метода интегрирования или формулы, или накождения результата, допущены прубые опибки. 1 бала нетернрования или формулы, или при вычислении интеграла допущены прубые опибки. 1 бала неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены опибки при выбрана формула для нахождения результата, допущены опибки при выпольения результата, при выпольения пределата допущены пределата допущены пределата допушена пределата допушена пределата допушена пределата допушена пре		указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно	
2a. Фигура, ограниченная кривыми с заданными уравнениями, вращается вокруг оси абсцисе Вычислить объём тела, которое при этом получается. 2c. Вычислить полнады поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисе (полярной оси). 2a. Вычислить длину дути. 3a. Вычислить длину дути. 3a. Вычислить длину дути. 3a. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 3c. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки:		Примеры заданий:	
2a. Фигура, ограниченная кривыми с заданными уравнениями, вращается вокруг оси абсцисе Вычислить объём тела, которое при этом получается. 2c. Вычислить полнады поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисе (полярной оси). 2a. Вычислить длину дути. 3a. Вычислить длину дути. 3a. Вычислить длину дути. 3a. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 3c. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки:		1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы.	
Вычислить объём тела, которое при этом получается. 26. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисс (полярной оси). 28. Вычислить длину дути. 30. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла— верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменым переменной верно заменым петермания, применяемые в задаче, в случае метода замены нахождения результата, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла — долущены ошибки пресунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, аметода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула, или при вычислении интеграла. 1 балл — неверны ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении штеграла допущены нгрубые ошибки. 0 баллов — не выполнен ин один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль по разделу «Ряды» Техущий контроль по разделу «Ряды»			
26. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисс (полярной сои). 2в. Вычислить длину дути. 3а. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла — верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно выбрана формула для нахождения результата, долущены опибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, долущены переменной выбрана формула для нахождения результата, долущены опибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла долушены грубые опибки. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, долущены грубые опибки. 0 баллов — не выполнен ий указанных выше критериев. Тома:		** * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	
(полярной оси).			
28. Вычислить длину дуги. 3a. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Kаждое задание опенивается максимум 4 баллами. Kритерии опенки: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интегрирования, верно выпрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, перименяемый в задаче, при вычислении интеграла, допущены негрубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунса или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла, допущены результата, допущены результата, допущены рубые ошибки. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. 5 текуший контроль по разделу «Ряды» 1			
За. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно замены переменной верно замены питеграль а балла – допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла, допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (облука не выполнен и один из указанных выше критериев. Текуший контроль по разделу «Ряды» Текуший контроль по разделу «Ряды» Текуший контроль по разделу «Ряды» Темзеций контроль по разделу «Ряды»			
36. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интегрирования, верно выбрана формула для насождения результата, а долущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла долущены негрубые ошибки. 2 балла – долущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, долущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла долущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла долущены опибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла долущены опибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла долущены опибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла долущены грубые ошибки. Теманий контроль (кол-во баллов)			
Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интегрирования, верно вычислен интеграл. 3 балла – допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, метода интегрирования или формулы для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены оприбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен и один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (кол-во баллов) Текущий контроль по разделу «Рядь» Текущий контроль по разделу «Рядь» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: 4 балла – верно выбрания, применяемый в задаче, или при вычислении интеграл. 5 балла – в балла – в выполнен и один из указанных выше критериев. Тема: Числовые ряды, основные понятия			
Промежуточный контроль (кол-во баллов) 1 Ведение конспектов лекций контроль но разделу уудьтов дамен и оценки: 3 2 58 Аудиторная работа 1 Ведение конспектов лекций контроль но разделу уудьтов на дамен и оден из берно высполнен и оценки: 3 1 Ведение конспектов лекций контроль но разделу уудьтов дамен и оценки: 1 Ведение конспектов лекций контрона оценки: 3 2 Тема: 4 балла — Донущены ошенки: 4 балла — Донущены ошенки: 3 балла — Донущены ошенки: 4 балла — Неверно выборана формула и метод интегрирования; применяемый в задаче, или при вычислении интеграла. 4 балла — Неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены присунка, применяемый выполнени интеграла формула для нахождения присунка или при вычислении интеграла формула для нахождения результата, допущены присунка или при вычислении интеграла формула для нахождения присунка или при вычислении интеграла фор			
4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интегрирования, верно вычислен интеграл. 3 балла – допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены опинбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены опинбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены опинбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены опинбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены опинбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены опинбки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен и один из указанных выше критериев. 58 Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: 4 балла – допущены опински при выполнении интегрирования, применяемый в задаче, при выполнении интеграла. 2 балла – допущены интеграла допущены интегрирования, применяемый в задаче, при выполнении интеграла. 3 балла – допущены опинбки при выполнении интеграла допушены интегрирования, применяемой в задаче, при выполнении интеграла. 4 балла – допушены опинбки при выполнении интеграла допушены интегрирования, применяемой в задаче, при выполнении интеграла допушены интеграла допушены инте		·	
выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интегрирования, верно выгорана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 1 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов — в выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов — текущий контроль по разделу «Рядь» 2 баллов — Ведение конспектов лекций Критерии оценки: 4 удиторная работа 1 Ведение конспектов лекций Критерии оценки: 4 Удиторная работа 1 Ведение конспектов лекций Критерии оценки: 4 Удиторная работа 1 Ведение конспектов лекций Критерии оценки: 4 Удиторная работа			
3 балла – допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (кол-во баллов) Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Промежуточный контроль по разделу «Ряды»			
3 балла – допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (кол-во баллов) Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Тема: Числовые ряды, основные понятия			
нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла — допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (кол-во баллов) Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Тема: Числовые ряды, основные понятия			
задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла — допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (кол-во баллов)			
2 балла – допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1			
результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов — задаче, или при вычислении интеграла. 1 баллов — не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов — не выполнен ни один из указанных выше крите			
1 балл — неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки.			
результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 1 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. 1 баллов – не выполнен на указанных выше критериев. 1 баллов – не выполнен на указанны			
Вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. Промежуточный контроль (кол-во баллов) Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Тема: Числовые ряды, основные понятия			
Промежуточный контроль (кол-во баллов) 32 58 Текущий контроль по разделу «Ряды» Радиторная работа Тема: Числовые ряды, основные понятия Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Тема: Числовые ряды, основные понятия			
Промежуточный контроль (кол-во баллов) 32 58 Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Тема: Числовые ряды, основные понятия			
(кол-во баллов) Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки: Тема: Числовые ряды, основные понятия	Промежуточный контроль	* * *	58
Текущий контроль по разделу «Ряды» Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Тема: Критерии оценки: Числовые ряды, основные понятия			-
Аудиторная работа 1) Ведение конспектов лекций Критерии оценки:	,	у «Ряды»	I
Критерии оценки: Числовые ряды, основные понятия			Тема:
			Числовые ряды, основные понятия
количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов –		количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов –	

	Раоочая программа дисциплины «математический анализ» 2.	Тема:
	2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов
	требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).	T
	1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.	Тема:
	0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная
	За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.	сходимость
		Тема:
		Функциональные ряды. Степенные ряды
		Тема:
		Ряды Фурье
		Результаты обучения:
		Знает:
		- этапы решения задачи из различных разделов
		математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления
		функций одной и многих переменных, рядов).
		Умеет:
		- определять порядок действий при решении задачи исходя из
		её анализа
		- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
		пользоваться математической символикой и терминологией
		при решении задач и доказательстве теорем математического
		анализа
		Выбирает целесообразный метод решения задач
	0. 7	математического анализа
Самостоятельная работа (обяз.)	1) . Признаки сравнения для положительных рядов».	Тема:
	Исследовать ряд на сходимость, используя признаки сравнения числовых рядов с	Числовые ряды, основные понятия
	положительными членами.	
	Критерии оценки:	Тема:
	3 балла – правильно выбран признак сравнения сходимости ряда, правильно подобран ряд для	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов
	сравнения, исследование проведено верно, и сделан правильный вывод о сходимости ряда,	
	2 балла – правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для	Тема:
	сравнения, исследование проведено с незначительными ошибками, и сделан правильный	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная
	вывод о сходимости ряда,	сходимость
	1 балл – допущены ошибки при выборе признака сходимости ряда и подборе ряда для	
	сравнения, или правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для	Тема:
	сравнения, исследование проведено с незначительными ошибками, и сделан неправильный	Функциональные ряды. Степенные ряды
		Companying 25 ye 47

вывод о сходимости ряда,

0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.

2) «Признаки Даламбера и Коши для положительных рядов».

Исследовать ряды на сходимость, используя признаки Даламбера и Коши сходимости числовых рядов с положительными членами.

Критерии оценки:

Каждое задание оценивается максимум 3 баллами

- 3 балла –
- 1. верно выбран признак сходимости ряда,
- 2. верно вычислен необходимый для признака предел,
- 3. сделан верный вывод о сходимости ряда,
- 2 балла выполнено 2 пункта из трёх вышеуказанных,
- 1 балл выполнен 1 пункт из трёх вышеуказанных,
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.
 - 3) «Интегральный признак сходимости положительных рядов».

Исследовать ряд на сходимость, используя интегральный признак сходимости числовых рядов с положительными членами.

Критерии оценки:

- 4 балла –
- 1. верно подобрана функция f(x) и проверены условия применимости интегрального признака сходимости,
- 2-3. верно проведено исследование несобственного интеграла,
- 4. сделан верный вывод о сходимости ряда,
- 3 балла выполнено 3 пункта из вышеуказанных,
- 2 балла выполнено 2 пункта из вышеуказанных,
- 1 балл выполнен 1 пункт из вышеуказанных,
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.
 - 4) «Исследование на сходимость знакочередующегося ряда»

Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную/ условную сходимость.

Критерии оценки:

- 4 балла –
- 1. верно проверены условия выполнимости признака Лейбница (сходимости знакочередующегося ряда);
- 2. сделан верный вывод о сходимости знакочередующегося ряда по признаку Лейбница,
- 3. верно проведено исследование абсолютного ряда,
- 4. сделан верный вывод об условной или абсолютной сходимости ряда на основании исследования на сходимость абсолютного ряда;
- 3 балла выполнено 3 пункта из вышеуказанных,

Тема:

Ряды Фурье

Результаты обучения:

Знает:

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

Умеет:

- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа

Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа

- 2 балла выполнено 2 пункта из вышеуказанных,
- 1 балл выполнен 1 пункт из вышеуказанных,
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.
 - 5) «Отыскание области сходимости степенного ряда»

Найти область сходимости степенного ряда.

Критерии оценки:

- 5 баллов осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда, ряд исследован верно на обоих концах интервала сходимости, найдена область сходимости степенного ряда.
- 4 балла осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда, ряд исследован верно на одном конце интервала сходимости степенного ряда.
- 3 балла осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда.
- 2 балла осуществлен переход к числовому ряду, допущены ошибки при исследовании числового ряда с произвольными членами.
- 1 балл осуществлён переход к числовому ряду.
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.
- 6) Индивидуальное задание состоит из задач для двух функций:
- 1. Данную функцию f(x) на заданном промежутке разложить в ряд Фурье (указано, по каким функциям).
- 2. Построить графики f(x) и суммы ряда S(x).
- 3. Вычислить значения S(x) в указанных точках.

Критерии оценки:

Задание для каждой функции оценивается максимум 8 баллами:

- 8 баллов верно выполнены все задания, при отчёте объяснены все требуемые вычисления.
- 6-7 баллов выполнено правильно 75% работы. Более высокий балл достигается выполнением работы над ошибками и частичным переписыванием задач работы по выбору преподавателя.
- 4-5 баллов выполнено правильно 50% работы. Более высокий балл достигается частичным переписыванием задач контрольной работы по выбору преподавателя и выполнением работы над ошибками.
- 2-3 балла выполнено правильно 25~% работы. Более высокий балл достигается полным переписыванием работы и выполнением работы над ошибками.
- 1 балл выполнено правильно 10% работы. Работа требует полного переписывания по другому варианту.
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.
- При полностью правильном выполненном индивидуальном задании, но отсутствии устного

	отчёта по работе выставляется максимально 5 баллов.	
Самостоятельная работа	Доклад на одну из предложенных тем:	Результаты обучения:
(специальные формы на выбор)	1. История возникновения теории рядов и её основных понятий.	Знает:
	2. Исследование сходимости положительных числовых рядов с помощью признаков Раабе,	- этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций,
	Куммера, Гаусса, Ермакова.	дифференциального исчисления, интегрального исчисления
	3. Исследование сходимости произвольных числовых рядов с помощью признаков Абеля,	функций одной и многих переменных, рядов).
	Дирихле.	Умеет:
	4. Решение задач на почленное интегрирование и на почленное дифференцирование	- определять порядок действий при решении задачи исходя из
	функциональных рядов.	её анализа
	5. Аналитическое определение тригонометрических функций.	- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
	6. Деление степенных рядов.	пользоваться математической символикой и терминологией
	7. Решение уравнений рядами.	при решении задач и доказательстве теорем математического
	8. Ряд Лагранжа.	анализа Выбирает целесообразный метод решения задач
	9. Применение метода Фурье в задачах математической физики.	
	10. Интеграл Фурье и его применение в задачах математической физики.	математического анализа
	11. Понятие интеграла Фурье как предельного случая ряда Фурье.	
	12.Преобразование Фурье.	
	Критерий оценки:	
	5 баллов – представленный доклад полностью соответствует заявленной теме, оформлен	
	аккуратно, грамотно, в соответствии с правилами, сопровождается презентацией,	
	иллюстрирующей текст доклада.	
	1-4 балла – допущены нарушения в критериях на 5 баллов.	
	0 баллов – не выполнено ни одно из условий, указанных выше.	
	Подготовка презентации на одну из предложенных тем:	
	1. Понятие ряда. Понятие частичной суммы ряда, суммы ряда. Сходимость ряда.	
	Необходимый признак сходимости.	
	2. Свойства рядов.	
	3. Признаки сравнения.	
	4. Признак Даламбера.	
	5. Признак Коши.	
	6. Интегральный признак сходимости.	
	7. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная сходимость ряда, условная	
	сходимость ряда.	
	8. Признак Лейбница.	
	9. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.	
	10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов	
	внутри интервала сходимости.	

	Раоочая программа дисциплины «математическии анализ»	
	11. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	
	12. Приближённые вычисления с помощью функциональных рядов.	
	13. Понятие тригонометрического ряда Фурье.	
	14. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.	
	Критерий оценки:	
	10 баллов:	
	1. Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления,	
	наличие титульного слайда.	
	2. Цвет фона гармонирует с цветом текста, размер шрифта оптимальный, всё отлично	
	читается. Все страницы выдержаны в едином стиле.	
	3. Ключевые слова в тексте выделены.	
	4. Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект	
	восприятия текстовой части информации. Звуковой фон (если он есть) соответствует единой	
	концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации	
	5. Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра. Все	
	ссылки работают.	
	6. Содержание является строго научным. Информация является актуальной.	
	7. Презентация содержит полную, понятную информацию по теме, теоретический текст	
	сопровождается примерами,	
	8. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, формулы	
	набраны в формульном редакторе.	
	9. Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	
	10. Выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал,	
	свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории.	
	1-9 баллов – выполнено соответствующее число условий из вышеуказанных.	
	0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	
Контрольное мероприятие по	Коллоквиум	Результаты обучения:
разделу	Примерная программа коллоквиума	Знает:
	1. Числовые ряды. Сумма ряда. Понятие сходящихся и расходящихся рядов. «Эталонные»	- этапы решения задачи из различных разделов
	числовые ряды.	математического анализа (теории пределов функций,
	2. Необходимый признак сходимости ряда. Действия над рядами. Остаток ряда и его	дифференциального исчисления, интегрального исчисления
	свойства.	функций одной и многих переменных, рядов). Умеет:
	3. Ряды с положительными членами, их свойства.	- мсст определять порядок действий при решении задачи исходя из
	4. Достаточные признаки сходимости для рядов с положительными членами: теорема	её анализа
	сравнения, предельная теорема сравнения, признаки Даламбера и Коши. Интегральный	- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
	признак сходимости ряда. Примеры на все признаки.	пользоваться математической символикой и терминологией
	5. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Ряды с произвольными членами.	при решении задач и доказательстве теорем математического
	Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	анализа
		Выбирает целесообразный метод решения задач
		Cmayyyya 20 ya 47

- 6. Достаточные признаки сходимости для рядов с произвольными членами.
- 7. Функциональные ряды. Равномерная и неравномерная сходимость ряда.
- 8. Достаточный признак равномерной сходимости ряда (признак Вейерштрасса).
- 9. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование рядов.
- 10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. Отыскание интервала сходимости.
- 11. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
- 12. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора.
- 13. Применение рядов к приближённым вычислениям.

Практическая часть – задача.

Критерии оценки:

- 10 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.
- 7-9 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения залачи.
- 4-6 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.
- 0-3 балла приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.

Контрольная работа.

Контрольная работа состоит из 7 заданий на исследование на сходимость числового ряда.

Критерии оценки:

Каждое задание оценивается максимум 4 баллами.

- 4 балла верно выбран признак сходимости, верно проведены рассуждения, соответствующие выбранному признаку, верно сделан вывод о сходимости ряда;
- 3 балла верно указан признак сходимости, проведённые рассуждения, соответствующие выбранному признаку, содержат незначительную ошибку, верно сделан вывод о сходимости ряда;
- 2 балла верно указан признак сходимости, верно проведены рассуждения, соответствующие выбранному признаку, неверно сделан вывод о сходимости ряда;
- 1 балл верно указан признак сходимости, допущена ошибка при проведении рассуждений, соответствующих выбранному признаку и при выводе о сходимости ряда;
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий

Тест «Числовые и функциональные ряды»

Тест содержит 10 вопросов по темам «Числовые ряды» и «Степенные ряды».

математического анализа

	Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	24	42
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 3 Семестр 5

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки	Темы для изучения
	и количество баллов	и образовательные результаты
Текущий контроль по ра	азделу «Функции многих переменных»	
Аудиторная работа	Функции многих переменных и их свойства/Ср/	Тема:
	Двойные интегралы. Криволинейные интегралы/Ср/	N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные
	Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций,	понятия
	максимальное количество баллов – 2.	
	2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены	Тема:
	требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).	Дифференцируемость функций многих переменных
	1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.	
	0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	Тема:
	За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.	Неявные функции
		Тема:
		Локальные и глобальные экстремумы
		Тема:
		Кратные интегралы
		Тема:
		Криволинейные интегралы
		Результаты обучения:
		Знает:
		- этапы решения задачи из различных разделов математического
		анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
		интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов).
		Умеет:
		- определять порядок действий при решении задачи исходя из её
		анализа

		математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа
Самостоятельная работа	1) Область существования функции двух переменных	Тема:
(обяз.)	Найти, построить и охарактеризовать область существования функции двух переменных. Критерии оценки: 5 баллов - 1. верно определён класс заданной функции, 2. верно выписаны все соотношения, задающие область определения функции, 3. верно решены неравенства, задающие область определения функции, 4. верно изображена область определения; 5. верно охарактеризована область определения функции. 1 — 4 балла — верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов. 0 баллов — не выполнено ни одно из пяти указанных условий.	N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные понятия Тема: Дифференцируемость функций многих переменных Тема: Неявные функции Тема: Локальные и глобальные экстремумы
	2) «Площадь плоской фигуры» Найти площадь фигуры, ограниченной линиями Критерий оценки:	Тема: Кратные интегралы
	5 баллов —	Тема:
	1. верно изображена фигура, площадь которой нужно найти, 2. верно указаны границы фигуры и их расположение,	Криволинейные интегралы
	 верно определён тип области интегрирования и записан переход от двойного интеграла к повторному, верно вычислен внутренний интеграл, верно вычислен итоговый (определённый) интеграл балла – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов. баллов – не выполнено ни одно из указанных условий. «Криволинейные интегралы» Контрольная работа состоит из двух задач на отыскание криволинейных интеграла. задача оценивается максимум в 5 баллов Критерий оценки. верно записано уравнение кривой, по которой происходит интегрирование; верно выполнен рисунок; верно записано подынтегральное выражение в зависимости от способа задания кривой; 	Результаты обучения: Знает: - этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов). Умеет: - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа

	т аоочая программа дисциплины «матический анализ»	-
	интегралу;	
	8-9. верно вычислен интеграл;	
	10. верно записан ответ	
	4) Домашнее задание	
	Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий,	
	максимальное количество баллов -3 .	
	3 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;	
	1-2 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.	
	0 баллов – не выполнены указанные выше условия.	
	За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.	
Самостоятельная работа	«Частные производные функции двух переменных»	Тема:
(специальные формы на	Найти частные производные первого и второго порядков функции двух переменных.	N-мерное пространство. Основные теоретико-множественные
выбор)	Критерии оценки:	понятия
	5 баллов - верно найдены все частные производные первого и второго порядков,	
	4 балла – верно найдены частные производные первого порядка и две частные	Тема:
	производные второго порядка	Дифференцируемость функций многих переменных
	3 балла – верно найдены частные производные первого порядка и одна частная	
	производная второго порядка	Тема:
	2 балла – верно найдены частные производные первого порядка	Неявные функции
	1 балл – верно найдена одна частная производная первого порядка.	
	0 баллов – не выполнено ни одно из пяти указанных условий.	Тема:
		Локальные и глобальные экстремумы
		Тема:
		Кратные интегралы
		Тема:
		Криволинейные интегралы
		Результаты обучения:
		Знает:
		- этапы решения задачи из различных разделов математического
		анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления,
		интегрального исчисления функций одной и многих переменных,
		рядов).
		VMeet:
		- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа
		математической символикой и терминологией при решении задач и
		доказательстве теорем математического анализа

Вольное мероприятие по разделя (прижерания программа подпоканума 1. Основные полятия и определения, пределения, внутрениие, граничные точки множества. Откритов пространства. Основные пеоретико-множественные полятия и определения, внутрениие, граничные точки множества. Откритов полятия и определения. В Пределение, внутрениие, граничные точки множества. Откритов полятия (пределения). В Полятие функции и переменных. Область. 2. Понитие функции и переменных. Область. 3. Пределе ин центревляность функции нескольких переменных. Частные производные выших порадков. Доференцирумость функции и переменных. Применение двоференцивата к прибольковым переменных. Применение двоференцивата к прибольковым переменных применения. В Сремы о участноем двоференцирумость функции и применения задачи из различных разделов математического ованация (сторы и предело функции дворя предело функции дворя предело применения задачи из различных разделов математического ованация (сторы и предело функция двоференция). В быти пределения применения задачи и применения задачи примененния задачи применения задачи применения задачи примененния задачи применения задачи примененния задачи применения задачи применения задачи применения задачи примения задачи применения задачи применения задачи применения задачи применения задачи на применения задачи применения задачи применения задачи применения задачи применения задачи на рабочите радачи на рабочите радачи на применения задачи на рабочите радачи на п		т аоотал программа дисциплины «математический апализи	Выбирает целесообразный метод решения задач математического
Примерная програмыя коллокопума 1. Основные повтик и определения теории множеств. N-мерное свъщдово пространство. Пределеные, витурентние, граничные и множество. Отвертое, замычутое, граничнение множество. Область 2. Полятие функции переменных. 3. Пърсдел и непрерывность функции нескольких переменных. 4. Частные примодичае функции нескольких переменных. 5. Необходные условие дифференцируемости функции 7. Дифференцируемости функции 8. Педатом образова дифференцируемости функции 9. Производныя своховые дифференцируемости функции 9. Производныя своховые дифференцируемости функции 11. Неявива функции двух переменных. Трименсине дифференциала высшкх порядков. 9. Производныя своховые дифференцирамости функции 2. Доктаточные своховые дифференцирамости функции 2. Доктаточные своховые функции 2. Доктаточные своховые дифференцирамости функции 2. Доктаточные своховые дифференцирамости функции 2. Доктаточные своховые дифференцирам выста в существовании неявной функции 2. Доктаточные уеловые существовании вкспромума. 3. Наибовыние и наимемьние: свотовые доктаточные доктаточные дифференцирамосты функции 2. Каметирамосты функции двух переменных. Теорем о существования вкспромума. 3. Наибовыние появной функции 4. Повятие дифференцирамосты 5. Вычисление двойных интеграла по прамычорным 5. Вычисление двойных интеграла по прамычорным области. Теорем 5. Вычисление двойных интеграла по прамычорные и пюрато типа. Теорем о вышисам 6. Повятие двойных интеграла по прамычорного и пюрато типа. Теорем о вышисам 6. Повятие двойным интеграла порокот типа. Теорем о выписам 6. Повятие двожным дойным интеграла первого рода. Теорем существования интеграла первого рода в наменение тралов по интеграла первого рода. Теорем существований интеграла первого рода в наменение тралов по интеграла первого рода. Теорем существований интеграла первого рода в наменение тралов			
разделу В Примерная программа колложинума 1. Основные понятия и определения теории множеств. N-мерное деяжилого пространство. Предельные, портранство. Предельные, полятия по притов пространство. Предельные, полятия по притов множество. Область. 2. Понятие функции и переменных. Область существования функции пескольких переменных. Подата производные възствих поряжком. Дифференцируемог функции. 3. Пъерса и непрерывноеть функции и пескольких переменных. Частные производные възствих поряжком. Дифференцируемог функции. 4. Частные производные функции и секольких переменных. Частные производные възствих поряжком. Дифференцируемог функции. 5. Необходнямое условие дифференцируемог функции. 6. Достаточное условие дифференцирамости функции. 7. Дифференцирамости формы, дифференциаль высших поряжков. 9. Производная спожной функции даух переменных. Терема о существовании невыной функции даух переменных. 10. Невыва функция двух переменных. Теорема о существовании невыной функции двух переменных. 12. Экстремума. Достаточное условие существовании вкепремума. 13. Набольшее и навменаное с читеграла по прямутольным областям. Теорема вычисления двойных интеграла по пряматной области. 15. Вачикаления двойных интеграла по прямутольным областям. Теорема вычисления двойного интеграла по поряжание картов и второт о типа. 17. Тоомстрительней притования двойных интегралов. 18. Механическое приложения двойных интегралов. 19. Поитие кривольнийскиет от интеграла первого рода. Теорема с работа террого типа. 17. Поитие кривольнийскиет интеграла первого рода. Теорема с работа террого типа. 18. Механическое приложения двойных интегралов. 19. Поитие кривольнийскиет интеграла первого рода. Теорема с работа террого типа. 10. Поитие кривольнийскиет интеграла первого рода. Теорема с работа теорем интеграла переого рода в зависимостно с чистерна в переого рода. Теорема с ущестномания кривой 1: 20. Поитие криволнийскиет интеграла первого рода. Теорема с ущестномания кривой 1: 20. Поитие криволнийскиет интеграла первого рода. Теорема	Контрольное мероприятие по	1) Коллоквиум	
1. Основные поизтия и определения теории множества. Умерное свежидово пространетов. Предельные, инутрение, граничые точки множества. Открытов, замкнутое, ограниченное множество. Область. 2. Поизтие функции в переменных. Область существования функции нескольких переменных. 3. Предел и веперрывность функции нескольких переменных. 4. Частные производные функции нескольких переменных. 5. Необходимое условие дифференцируемае функции. 7. Дифференциал функции длух переменных. Применение дифференципала к приближенных вызыченных. 8. Инвариантность формы дифференцируемости функции. 7. Дифференциал функции длух переменных. Применение дифференципала к приближенных переменных. 8. Инвариантность формы дифференцируемости функции. 9. Прогизования веземленных. 10. Пеняма функция длух переменных. Теорема о существовании неявной функции одной переменной. 11. Неявная функции длух переменных. Пеобходимое условие существовании наявной функции длух переменных. 12. Экстремумы функции длух переменных. Необходимое условие существования жетеремума. Достаточное услове существования экстремума. 13. Намбольше и намисящиеся инятеграла по прамоутольным объясти. 14. Понятие двойного интеграла по прямоутольной области. 15. Вычисление двойных интеграла по прямоутольным объястия. Первого и второго типа. 16. Понятие криволинейного интеграла первого роза. Бавтисалень к ривооннейного интеграла первого роза. Вычисленыя кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого роза. Бавтисалень кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого роза. Свойства криволинейного интеграла первого роза. Вычисленыя кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого роза. Свойства криволинейного интеграла первого роза вазники урамнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого роза. Свойства криволинейного интеграла первого роза. Вычисленыя кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого роза. Свойства криволинейного интеграла первого роза. Вычисленыя кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла в гором с прем		•	
пространстви. Предельные, внутрения, граничные точки множества. Открытос, замкнутос, ограниченное множество. Область существования функции пескольких переменных. 2. Поизтие функции переменных. 3. Передая и непрерывность функции нескольких переменных. 4. Частные производные функции нескольких переменных. 5. Необходимое условие дифференцируемости функции. 6. Достаточное условие дифференцируемости функции. 7. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференцирала к приблеженным вычислениям. 8. Инавраватность формы дифференцирам и существовании неявной функции одной переменной. 10. Неявная функции двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Сорема о существовании неявной функции двух переменных. 13. Наибольшее и наименьшее значеные функции двух переменных. 14. Поизтие двойного интеграла. Существование двойных интеграловы и к свойства. 15. Вазчивление двойных интегралов по двямоуговымым областы. 16. Поизтие нермальных областей первого и второго типа. 17. Геомстрические приложения двойных интегралов. 18. Мехащическия приложения двойных интегралов. 18. Мехащическия приложения двойных интегралов. 19. Поизтие криволинейного интеграла первого рода. Възчивления криволинейного интеграла первого рода. Възчивствования криволинейного интеграла в порого рода. Теорема существования криволинейного интеграла в первого рода. Възчивствие криволинейного интеграла в первого рода. Възчивствие криволинейного интеграла в первого рода. Възчивство интеграла в первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла в первого рода. Свойства криволинейного интеграла в первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла в пракоуговности и террата первого рода. Свойства криволинейного интеграла в первого рода. Възчивствие криволинейного интеграла в пракоугова драж и террата в первого пракоугова драж дваж и террата в первого папетрам неже объема драж дваж дваж дваж дваж дваж			
замилутос, отраниченное множество. Область. 2. Понятие функции и переменных. Область существования функции нескольких переменных. 3. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 4. Частные производные функции нескольких переменных. 5. Необходимое условие дифференцируемога функции. 6. Достаточное условие дифференцируемога функции. 7. Дифференцира сусловие дифференцируемога функции. 8. Нивариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков. 9. Производивя спожной функции двух переменных. 10. Незная функция двух переменных. 11. Незная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 13. Нанбольшее и выяменьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла по прямоугольным области. 15. Вычисление двойного интеграла по прямоугольным области. 16. Повятие нормальных областы первого и в торото типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Бычисление криволинейного интеграла вгорого рода. Вычисление криволинейного интеграла вгорого рода. Собства			
2. Поизтие функции в переменных. Область существования функции нескольких переменных. 3. Переде и непрерывность функции нескольких переменных. 4. Частные производные функции нескольких переменных. 5. Необходимое условие дифференцируемости функции. 6. Достаточное условие дифференцируемости функции. 7. Лифференциал функции двух переменных. Применение дифференциалы высших порядков. 8. Инвариантность формы дифференциалы высших порядков. 9. Прогаводная сложной функции нескольких переменных. 10. Невивая функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Теорема о существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Поизтие двойного интеграла. Существования зистеремума. 15. Вычисление двойных интегралаю по прямоутольной области. 16. Поизтие нормальных областей перемог и второго типа. Теорема о вычисления двойного интеграла по порямарологь и второго и поределять порядок действий при решении задач и искатываем аграти пределов функций двагает переменных, разлов. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Мехапические приложения двойных интегралов. 19. Поизтие кримолинскиого и итстерала первого рода. Всерема существования кримой Г. 20. Поизтие кримолинскиого интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла перого рода областва криволинейного интеграла перого рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода областва криволинейного интеграла второго рода. Свойства кривовительного интеграла второго рода. Свойства кривовительного интеграла второго рода. Свойства кривовительного интеграла второго			Тема:
переменных. 3. Предел и непрерывность функции пескольких переменных. 4. Частные прогаводные функции нескольких переменных. 5. Необходнюю условие дифференцируемости функции. 6. Достаточное условие дифференцируемости функции. 7. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциалы приближенным мычисления. 8. Инвариантность формы дифференциалы дифференциалы высшки порядков. 9. Производных сложной функции нескольких переменных. 10. Неявная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 13. Наибольше и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Полятие дюбного интегралы. Существования метералов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема вычислении двойного интеграла по порядоугольным областям. Теорема о вычисления двойного интеграла по порядоугольным областям. Теорема двойных интегралов. 16. Полятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования кривой Г. 20. Полятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление кривой Г. 20. Полятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление кривой Г. 20. Полятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление кривой Г. 20. Полятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление кривойного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода възавкенмости от способа задания кривой Г. 20. Полятие криволинейного интеграла первого рода. Свойства кривойной интеграла второго родам теграла второго от рода. Теорем существования кривой Г. 20. Полятие криволичество двати стерата первого рода. Свойства кривой Г. 20. Полятие криволичество функции и двух переменных. Чаственным стальным и гло		* * *	
3. Предел и непрерывность функции исскольких переменных. 4. Частные производные функции исскольких переменных. Частные производиные высших порядков. Диференцируемости функции. 5. Необходимое условие диференцируемости функции. 6. Достаточное условие диференцируемости функции. 7. Диференциал функции двух переменных. Применение дифереренциала к приближённым вычислениям. 8. Инвариатность формы диференциала Диференциалы высших порядков. 9. Проитводная сложной функции нескольких переменных. 10. Неваная функция одной переменных. 11. Неваная функция двух переменных. 12. Экстремумы. 11. Неваная функция двух переменных. Теорема о существовании неввной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремумы. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралаю по прямоутольный области. 15. Вычисление двойного интеграла первого и второго типа. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вачисление криволинейного интеграла первого рода. Вачисление криволинейного интеграла вгорого рода. Теорема существования метерала первого рода в зависимости от способа задания уравнения криволинейного интеграла вгорого рода. Теорема существования метерала первого рода. Вачисление криволинейного интеграла вгорого рода. Теорема существования метерала первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла вгорого рода. Теорема существования криволинейного интеграла			7-11-1-1-17-17-17-17-17-17-17-17-17-17-1
4. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Дифференцируемоги функции. 5. Необходьмое условие дифференцируемоги функции. 6. Достаточное условие дифференцируемоги функции. 7. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциала к приближейным вычислениям. 8. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков. 9. Производная сложної функции нескольких переменных. 10. Незвыва функция двух переменных. Теорема о существовании незвной функции двух переменных. 11. Незвыва функция двух переменных. Теорема о существовании незвной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существования закстремума. 15. Вычисление двойного интеграла по прямоугольным областям. Теорема вычислении двойного интеграла по нормальных области первого и второго типа. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие кривовлинейного интеграла первого рода. Вычисление кривовинейного интеграла первого рода. Вычисление кривовинейного интеграла первого рода. Вычисление кривовинейного интеграла вгорого рода. Сойства криволинейного интеграла второго орда. Сойства криволинейного интеграла второго		*	Тема:
высших порядков. Дифференцируемости функции. 6. Достаточное условие дифференцируемости функции. 7. Дифференциал функции друх переменных. Применение дифференциала к приближенным вачислениям. 8. Инвариантность формы дифференциалы, Дифференциалы высших порядков. 9. Производная сложной функции нескольких переменных. 10. Неявная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Теорема о существования меятремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла о прямоутольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоутольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Ванчеление криволинейного интеграла первого рода. Ванчеление криволинейного интеграла первого рода. Теорем существования кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Сторема существования кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Сторема существования криволинейного интеграла первого рода. Сторем пременения задач математического занализа (потака кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Сторем существования кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Сторем существования кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Сторем существования кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Стоременения кривой Г. 20. Понятие к			
 5. Необходимое условие лифференцируемости функции. 6. Достаточное условие дифференциаруемости функции. 7. Дифференциал друк переменных. 8. Инвариантность формы дифференциалы. Дифференциалы высших порядков. 9. Производиае сложной функции нескольких переменных. 10. Неявная функция одной переменной. 11. Неявная функция друх переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремумы. Достаточное условие существования жекремумы. Достаточное условие существования жекремумы. Достаточное условие существования задачи из различных разделов математического занализа (теория пределов функций одной и многих переменных, 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла по прямоугольным областя. 15. Вычисление двойного интеграла по прямоугольным областя. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Банисление криволинейного интеграла первого рода в зависление криволинейного интеграла первого рода в зависление криволинейного интеграла второго рода Сейства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования кривой г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорем одествования кривой г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорем одествования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорем одисствования криволинейного интеграла второго рода. Теорем одисствования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. 			
 6. Достаточное условие дифференцируемости функции. 7. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциала к пряближенным вытислениям. 8. Инвариантность формы дифференциалы дифференциалы высших порядков. 9. Производная сложной функции нескольких переменных. 10. Неявная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Повятие довйного интеграла. Существования укстратов и из свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла в горого рода. Свойства криволической сымоликой и термата и техната и глама (термата			Тема:
7. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциалы высших порядков. 8. Инвариантность формы дифференциалы. Дифференциалы высших порядков. 9. Производная сложной функции нескольких переменных. 10. Незвиная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. Теорема о существования экстремумы Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла с по прямоугольным областям. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. 16. Понятие криволинейного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие на по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорем существования криволинейного интеграла второго рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Сойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла праволением су			Локальные и глобальные экстремумы
кратные интегралы Тема: Криволинейные интегралы Тема: Кранинейные интегралы Тема: Криволинейные интегралы Тема: Кранинейные интегралы Тема: Кранинейные интегралы			<u> </u>
8. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков. 9. Производная сложной функции некокольких переменных. 10. Неявная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существования двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования неявной функции интеграла в теорем существования неявной функции интегралы (Криволинейные интегралы Тема: Тема: Криволинейные интегралы Криволинейные интегралы Криволинейные интегралы Незаличия: Завет: — этапы решения задачи из различных различия: Завет: — этапы решения задачи и скойстви (теории пределов функции), диференциального инитегралы (теории пределов функции			
 9. Производная сложной функции нескольких переменных. 10. Неяяная функция одной переменной. 11. Неяяная функция двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойного интеграла по прямоугольный области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интеграла. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. 		*	
10. Неявная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции одной переменной. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областим. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольный области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго р			Тема:
одной переменной. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теорема о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства			Криволинейные интегралы
11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго магательных			
знает: 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования окстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования правежения существования правежения правежения пределения задачи из различи стерии пределения задачи из различи стерии пределения		•	Результаты обучения:
 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областия. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования существования и пределова функции дерово пр			
экстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольным области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования кривом и представления финализа (теорим денения далия интегрального интег			- этапы решения задачи из различных разделов математического
13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования кривом и интеграла второго интеграла второго рода. Теорема существования кривом и интеграла второго рода и интеграла второго интеграла второго интеграла второго рода. Теорема существования и интегрального интегрального интегрального интеграла второго интеграла второго рода. Теорема			
 14. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования существован			
15. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования при решении задачи исходя из енализа - определять порядок действий при решении задачи исходя из енализа - определять порядок действом интеграла на правочности и техна и правочности и техна и пределять порядок действом и правочности и техна и правочности порядок действом и правочности и техна и правочности и правочности и правочности и правочности и правочности и правочности и пра			рядов).
вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго			
 16. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Γ. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго 			
двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 17. Геометрические приложения двойных интегралов. 18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго			
18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго			
18. Механические приложения двойных интегралов. 19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго		17. Геометрические приложения двойных интегралов.	
19. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго		18. Механические приложения двойных интегралов.	
криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго		•	анализа
20. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго			
интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго		первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г.	
рода.		интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго	
		рода.	

- 21. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина.
- 22. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. 23. Криволинейный интеграл как функция точки. Теорема об эквивалентности четырех предложений.

Практическая часть – задача.

Критерии оценки:

- 10 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.
- 7-9 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.
- 4-6 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.
- 0-3 балла приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.
 - 2) Практика: задача по одной из вышеуказанных тем.

Критерии оценки:

- 10 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.
- 7-9 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.
- 4-6 баллов приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.
- 0-3 балла приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.
 - 3) Контрольная работа

Контрольная работа состоит из 4 заданий:

- 1. Найти частные производные первого порядка сложной функции двух переменных.
- 2. Доказать, что функция удовлетворяет соотношению, содержащему частные производные.
- 3. Определить, задаёт ли уравнение неявную функцию в окрестности точки, и найти

производную этой функции.

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Критерий оценивания.

Первое задание оценивается максимум 6 баллами.

- 6 баллов верно найдены частные производные заданной функции по промежуточным переменным, верно найдены частные производные промежуточных функций по независимым переменным, верно найдены частные производные заданной функции по независимым переменным с использованием соответствующих формул;
- 4-5 баллов допущена одна ошибка при вычислении частных производных заданной функции по промежуточным переменным или при нахождении производных промежуточных функций по независимым переменным;
- 2-3 балла допущено 2 ошибки при вычислении частных производных заданной функции по промежуточным переменным или при нахождении производных промежуточных функций по независимым переменным;
- 1 балл верно найдена только одна из частных производных, требуемых для формулы вычисления частной производной заданной функции.
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.

Второе задание оценивается максимум 6 баллами.

- 6 баллов верно найдены требуемые в соотношении производные, верно найденные значения подставлены в заданное соотношение, верно проведены преобразования, получено верное равенство, сделан верный вывод;
- 4-5 баллов верно найдены требуемые в соотношении производные, верно найденные значения подставлены в заданное соотношение, допущена ошибка при проведении преобразований и/ или сделан неверный вывод;
- 1-3 балла допущены ошибки при вычислении требуемых в соотношении производных или при проведении преобразований;
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.

Третье задание оценивается максимум 6 баллами

- 6 баллов правильно проверены условия теоремы существования неявной функции, сделан верный вывод о существовании неявной функции, верно найдена производная функции, заданной неявно;
- 4-5 баллов допущена ошибка при проверке условий теоремы существования неявной функции;
- 1-3 балла допущены ошибки при проверке условий теоремы существования неявной функции или в формуле производной неявной функции;
- 0 баллов не выполнено ни одно из указанных условий.
- Четвёртое задание оценивается максимум 10 баллами

	Раоочая программа дисциплины «математический анализ»	
	10 баллов –	
	1. верно определён тип функции;	
	2. верно определена и изображена область, в которой требуется провести исследование	
	на наибольшее и наименьшее значения;	
	3. сделан вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений заданной функции;	
	4. верно найдены частные производные заданной функции;	
	5. верно найдены критические точки;	
	6. верно отобраны точки для дальнейшего исследования;	
	7. верно проведено исследование на наибольшее и наименьшее значения в отобранных	
	точках;	
	8-9. верно проведено исследование на наибольшее и наименьшее значения функции на	
	границе области;	
	10. сделан верный вывод о наибольшем и наименьшем значениях функции в заданной	
	области.	
	1 – 9 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 10	
	баллов.	
	0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	
Промежуточный контроль	56	100
(кол-во баллов)		
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	