



## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОП .....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	3
4. Объем и виды учебной работы.....	4
5. Содержание дисциплины .....	6
5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий.....	6
5.2. Содержание разделов и тем .....	6
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	7
6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	7
6.2. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов.....	7
6.3. Методические рекомендации по практическим и/или лабораторным занятиям .....	9
6.4. Методические рекомендации по написанию контрольных работ .....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	30
8.1. Рекомендуемая литература.....	30
8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	30
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	31

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Математический анализ» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностным подходом, реализуемым в системе высшего образования.

Целью дисциплины «Математический анализ» является

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения, количественного и качественного анализа теоретических и прикладных задач экономики;
- развитие логического мышления;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других дисциплин, изучаемых в рамках данного направления подготовки.

В соответствии с поставленными целями преподавание дисциплины реализует следующие задачи:

- овладение основными понятиями дисциплины «Математический анализ»;
- умение решать типовые задачи по дисциплине «Математический анализ»;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики;
- умение содержательно интерпретировать получаемые качественные задачи.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных обучающимся при изучении дисциплины школьного курса «Математика» или соответствующих математических дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной «Математический анализ», являются необходимыми для изучения последующих дисциплин (таблица 1).

Таблица 1

Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Теория вероятностей и математическая статистика	*	*	*	*		*	*
2	Макроэкономика	*	*	*	*		*	*
3	Микроэкономика	*	*	*	*		*	*

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины «Математический анализ» в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- общепрофессиональные:

ОПК -2: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; этап формирования – промежуточный;  
в результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;

**уметь:**

- применять методы математического анализа для решения экономических задач;

**владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения математических задач;

- профессиональные:

вид деятельности - расчетно-экономическая:

ПК-3: способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами; этап формирования - промежуточный.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;

**уметь:**

- применять методы математического анализа для решения экономических задач;

**владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения математических задач;

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

#### 4. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Таблица 2

Объем и виды учебной работы

Образовательная программа

Экономика и управление в государственной и муниципальной сферах очная форма

Вид учебной работы	Всего		Сем. 1	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>54</b>	<b>1,50</b>	<b>54</b>	<b>1,50</b>
В том числе:				
Лекции	18	0,50	18	0,50
Практические занятия (ПЗ)	36	1,00	36	1,00
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>70</b>	<b>1,94</b>	<b>70</b>	<b>1,94</b>
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа				
Другие виды самостоятельной работы	70	1,94	70	1,94
<b>Вид промежуточной аттестации: экзамен в 1 сем.</b>	<b>20</b>	<b>0,56</b>	<b>20</b>	<b>0,56</b>
Общая трудоемкость	144	4,00	144	4,00

Образовательная программа

Финансы и кредит очная форма

Вид учебной работы	Всего		Сем. 1	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>54</b>	<b>1,50</b>	<b>54</b>	<b>1,50</b>
В том числе:				
Лекции	18	0,50	18	0,50
Практические занятия (ПЗ)	36	1,00	36	1,00

Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>70</b>	<b>1,94</b>	<b>70</b>	<b>1,94</b>
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа				
Другие виды самостоятельной работы	70	1,94	70	1,94
<b>Вид промежуточной аттестации : экзамен в 1 сем.</b>	<b>20</b>	<b>0,56</b>	<b>20</b>	<b>0,56</b>
Общая трудоемкость	144	4,00	144	4,00

Образовательная программа  
**Финансы и кредит** заочная форма

Вид учебной работы	Всего		Курс 1 - Зимняя сессия	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>12</b>	<b>0,33</b>	<b>12</b>	<b>0,33</b>
В том числе:				
Лекции	4	0,11	4	0,11
Практические занятия (ПЗ)	8	0,22	8	0,22
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>123</b>	<b>3,42</b>	<b>123</b>	<b>3,42</b>
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа : Контр. на 1 курсе				
Другие виды самостоятельной работы	123	3,42	123	3,42
<b>Вид промежуточной аттестации : экзамен на 1 курсе</b>	<b>9</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>0,25</b>
Общая трудоемкость	<b>144</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>	<b>4,00</b>

Образовательная программа  
**Бухгалтерский учет, анализ и аудит** заочная форма

Вид учебной работы	Всего		Курс 1 - Зимняя сессия	
	часов	/зачетных единиц	часов	/зачетных единиц
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>12</b>	<b>0,33</b>	<b>12</b>	<b>0,33</b>
В том числе:				
Лекции	4	0,11	4	0,11
Практические занятия (ПЗ)	8	0,22	8	0,22
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>123</b>	<b>3,42</b>	<b>123</b>	<b>3,42</b>
В том числе:				
Курсовая работа/курсовой проект/ контрольная работа : Контр. на 1 курсе				
Другие виды самостоятельной работы	123	3,42	123	3,42

Вид промежуточной аттестации : экзамен на 1 курсе	9	0,25	9	0,25
Общая трудоемкость	144	4,00	144	4,00

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Тематический план дисциплины «Математический анализ» представлен в таблице 3.

Таблица 3

Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СР	Контроль	Всего
1.	Введение в анализ: множества, функции	2	2	-	10	-	14
2	Предел и непрерывность	2	6	-	18	-	26
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4	6	-	18	-	28
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	4	10	-	20	-	34
5	Дифференциальные уравнения	2	4	-	14	-	20
6	Функции нескольких переменных	2	4	-	16	-	22
7	Ряды	2	4	-	10	-	16
Контроль	Экзамен					20	20
Итого		18	36	-	106	20	180

### 5.2. Содержание разделов и тем Раздел 1.

#### **Введение в анализ: множества, функции.**

Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Абсолютная величина действительного числа. Функциональная зависимость. Основные определения. Классификация функций. Графики основных элементарных функций. Интерполирование функций. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона.

#### **Раздел 2. Предел и непрерывность.**

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.

#### **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

Производная, ее геометрический и экономический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные теоремы о производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал сложной функции. Правило Лопиталя. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Признаки возрастания, убывания и постоянства функции. Экстремум функции. Признаки экстремума. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Постановка задачи численного

дифференцирования. Использование интерполяционных формул при численном дифференцировании.

#### ***Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной.***

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и подстановкой в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Постановка задачи численного интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.

#### ***Раздел 5. Дифференциальные уравнения.***

Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнение с разделяющимися переменными, линейные уравнения. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### ***Раздел 6. Функции нескольких переменных.***

Определение ФНП, ее предел, непрерывность. Производные и дифференциалы ФНП. Градиент. Экстремум ФНП.

#### ***Раздел 7. Ряды.***

Основные понятия. Свойства числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость знакпеременных рядов. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Ряд Тейлора, ряд Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в степенной ряд.

### **6. Методические указания по освоению дисциплины**

#### ***6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины***

На сайте СГЭУ размещен полный электронный вариант конспекта лекций. Авторский электронный учебник можно найти по адресу:

<http://ios.sseu.ru/public/eresmat/menedg/menu2.htm>

<http://ios.sseu.ru/public/eresmat/menedg/menu3.htm>

#### ***6.2. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов***

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью образовательного процесса. Цель самостоятельной работы студентов – подготовка современного компетентного специалиста и формирование у студентов способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа студентов очной формы обучения должна составлять не менее 50 % , а заочной – до 90 % от общего объема часов, предусмотренных для основной образовательной программы.

Самостоятельная работа определяется спецификой учебной дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также ступенью обучения, на которой изучается дисциплина. Основными формами организации самостоятельной работы студентов являются:-

- аудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на лекциях, практических занятиях и консультациях);
- внеаудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на консультациях, при проведении научно-исследовательской работы);
- внеаудиторная самостоятельная работа без непосредственного участия преподавателя (подготовка к аудиторным занятиям, олимпиадам, конференциям, выполнение контрольных работ, работа с электронными информационными ресурсами, подготовка к экзаменам и зачетам).

Самостоятельная работа студентов обеспечивается настоящими методическими рекомендациями, учебно-методическим комплексом по дисциплине, учебной и научной литературой и информационно-техническими средствами обучения и их программным обеспечением.

На начальном этапе изучения дисциплины преподаватель информирует студентов о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам изучения дисциплины, также знакомит с формами и методами контроля, критериями оценки.

В настоящих методических указаниях приведено содержание самостоятельной работы студентов дневного отделения по изучению дисциплины «Математический анализ» в 1-м семестре с указанием трудоемкости. Присутствуют также ссылки на учебную литературу:

1. Сборник задач по математике: учебное пособие / под ред. С.И.Макарова, М.В. Мищенко – Самара: изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2007.
2. Макаров С.И. Математика для экономистов. – М.: КНОРУС, 2011.

№ раздела	Название раздела и его содержание	Задание на самостоятельную работу
1	<b><i>Введение в анализ: множества, функции.</i></b> Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Абсолютная величина действительного числа. Функциональная зависимость. Основные определения. Классификация функций. Графики основных элементарных функций. Интерполирование функций. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона.	[2]: гл.1 (1.2-1.6). Изучение теоретического материала. [1]: 1.6-1.10; 1.16-1.20. Рассмотрение свойств функций, построение их графиков. Выполнение индивидуального задания.
		Подготовка к экзамену.
2	<b><i>Предел и непрерывность.</i></b> Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.	[2]: гл.2 (2.2-2.9), гл.3 (3.1-3.4). Изучение теоретического материала. [1]: 1.41-1.65; 1.78-1.82; 1.108-1.111; 1.130-1.135. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей. Выполнение индивидуального задания.
		Подготовка к экзамену.
3	<b><i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</i></b> Производная, ее геометрический и экономический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные теоремы о производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал сложной функции. Правило Лопиталья. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Признаки возрастания, убывания и постоянства функции. Экстремум функции. Признаки экстремума. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Постановка задачи численного дифференцирования. Использование интерполяционных формул при численном дифференцировании.	[2]: гл.4 (4.1-4.8). Изучение теоретического материала. [1]: 2.1-2.44; 2.76-2.79; 2.120-2.126; 2.159-2.165; 3.4-3.8. Дифференцирование функций, исследование и построение графиков функций. Выполнение индивидуального задания.
		Подготовка к экзамену.
4	<b><i>Интегральное исчисление функций одной переменной.</i></b> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и подстановкой в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Постановка задачи численного интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.	[2]: гл.5 (5.1-5.19). Изучение теоретического материала. [1]: 4.1-4.48; 4.78-4.80; 4.134-4.140; 4.170-4.173; 4.213-4.220; 5.44-5.50; 5.90-5.94; 5.113-5.116. Вычисление интегралов, геометрические приложения определенного интеграла, исследование несобственных интегралов на сходимость. Выполнение индивидуального задания.
		Контрольная работа. Подготовка к экзамену.
5	<b><i>Дифференциальные уравнения.</i></b> Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнение с разделяющимися пе-	[2]: гл.6 (6.1-6.6). Изучение теоретического материала. [1]: 6.2-6.7; 6.22-6.25; 6.42



	ременными, линейные уравнения. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	6.46; 6.51-6.53.. Решение дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к экзамену.
6	<b>Функции нескольких переменных.</b> Определение ФНП, ее предел, непрерывность. Производные и дифференциалы ФНП. Градиент. Экстремум ФНП.	[2]: гл.11. Изучение теоретического материала. [1]: 7.8-7.11; 7.50-7.53; 7.76-7.78; 7.98-7.100. Вычисление частных производных, производных по на-
		правлению, исследование функций на экстремумы. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к экзамену.
7	<b>Ряды.</b> Основные понятия. Свойства числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Ряд Тейлора, ряд Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в степенной ряд.	[2]: гл.7 (7.1-7.9). Изучение теоретического материала. [1]: 8.6-8.10; 8.36-8.40. Исследование числовых и функциональных рядов на сходимость. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к экзамену.

### **6.3. Методические рекомендации по практическим занятиям**

Основная цель практических занятий – способствовать усвоению теоретического материала и выработать навыки применения приобретенных знаний в практической деятельности. Тематика практических занятий соответствует содержанию рабочей программе курса.

Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо изучить теоретический материал по данной теме, запомнить основные определения и правила, разобрать данные в лекциях решения задач. Для закрепления пройденного материала студенту необходимо выполнить домашнюю работу в соответствии с заданием, полученным на предыдущем практическом занятии. В случае возникновения затруднений при ее выполнении рекомендуется обратиться за помощью

к преподавателю в отведенное для консультаций время.

В настоящих методических указаниях приведены планы практических занятий с указанием заданий для аудиторной и домашней работы. При подготовке к занятиям помимо конспекта лекций рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Сборник задач по математике: учебное пособие / под ред. С.И.Макарова, М.В. Мищенко – Самара: изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2007.
2. Макаров С.И. Математика для экономистов. – М.: КНОРУС, 2008.

### **Раздел № 1. Введение в анализ: множества, функции**

**Занятие № 1.** Числовые функции, их свойства и графики. Элементарные преобразования графиков.

*Цель занятия:* сформировать навыки распознавания и построения графиков основных элементарных функций и их комбинаций.

*План занятия:*

1. Устный опрос: определение числовой функции, способы задания функции, графики функций, их свойства, классификация функций.

2. Нахождение области определения и множества значений функций, построение графиков функций.

[1]: 1.1-1.3, 1.6: 1.11; 1.12-1.16; 1.27.

*Домашнее задание* [1] 1.18; 1.20; 1.28; 1.31.

## **Раздел 2. Предел и непрерывность**

**Занятие № 1.** Вычисление пределов функций-1.

*Цель занятия:* научиться применять основные теоремы о пределах и свойства бесконечно больших и бесконечно малых функций.

*План занятия:*

1. Устный опрос: основные теоремы о пределах, бесконечно большие и бесконечно малые функции и их свойства. Неопределенности. Виды неопределенностей.
2. Применение основных теорем о пределах. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.

[1]: 1.41-1.46, 1.47-1.58- нечетные.

3. Раскрытие неопределенностей вида  $[0/0]$ .

[1]: 1.59-1.71.

*Домашнее задание* [1] 1.47-1.58-четные; 1.72-1.76.

**Занятие № 2.** Вычисление пределов функций-2.

*Цель занятия:* получить навыки вычисления пределов функций.

*План занятия:*

1. Вычисление пределов отношения многочленов, вычисление пределов иррациональных функций.

[1]: 1.91; 1.95; 1.97; 1.77; 1.79; 1.109.

2. Вычисление пределов показательных и дробно-рациональных функций.

[1]: 1.115-1.116; 1.104-1.10.

*Домашнее задание* [1] 1.96; 1.98; 1.108; 1.110; 1.105; 1.107.

**Занятие № 3.** Вычисление пределов функций-3.

*Цель занятия:* получить навыки вычисления пределов функций.

*План занятия:*

1. Вычисление пределов функций с помощью замечательных пределов.

[1]: 1.117; 1.119; 1.123; 1.126; 1.131; 1.133.

2. Вычисление пределов с помощью введения новой переменной.

[1]: 1.151-1.153.

*Домашнее задание* [1] 1.118; 1.120; 1.124; 1.130; 1.132; 1.145; 1.155; 1.161.

## **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

**Занятие № 1.** Производная функции. Правила вычисления производной.

*Цель занятия:* усвоить понятие производной, сформировать навыки вычисления производной с помощью основных правил, развить навыки вычисления производной сложной функции.

*План занятия:*

1. Устный опрос: определение производной, ее геометрический и механический смысл, свойства производной.

2. Вычисление производных основных элементарных функций. Геометрический смысл производной.

[1]: 2.1-2.10; 2.11-2.41-нечетные, 2.71; 2.73.

*Домашнее задание* [1] 2.42-2.62-четные; 2.72; 2.74.

**Занятие № 2.** Дифференциал, его свойства и вычисление.

*Цель занятия:* сформировать навыки вычисления дифференциала и его применения в приближенных вычислениях.

*План занятия:*

1. Устный опрос: определение дифференциала функции, его геометрический смысл и свойства.

2. Нахождение дифференциала функций, приближенные вычисления с помощью дифференциала.

[1]:2.115-2.134-нечетные; 2.135-2.144 нечетные.

*Домашнее задание* [1] 2.115-2.134-четные; 2.135-2.144 четные.

**Занятие № 3.** Исследование функций методами дифференциального исчисления.

*Цель занятия:* формирование навыков построения графиков функций с помощью методов дифференциального исчисления.

*План занятия:*

1. Построение графиков функций.

[1]: 3.85; 3.95; 3.102; 3.136.

2. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

[1]:3.137; 3.140; 3.146.

*Домашнее задание* [1] 3.139; 3.141; 3.149.

#### **Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной**

**Занятие № 1.** Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования.

*Цель занятия:* формирование навыков интегрирования.

*План занятия:*

1. Устный опрос: первообразная, неопределенный интеграл, свойства и геометрический смысл неопределенного интеграла.

2. Метод непосредственного интегрирования.

[1]:4.1-4.7.

3. Метод замены переменной.

[1]:4.10-4.16; 4.32-4.60-четные.

*Домашнее задание* [1] 4.17-4.21; 4.61-4.75.

**Занятие № 2.** Методы интегрирования-1.

*Цель занятия:* формирование навыков интегрирования.

*План занятия:*

1. Интегрирование подстановкой.

[1]: 4.124; 4.114; 4.119; 4.115; 4.125.

*Домашнее задание* [1] 4.121; 4.129, 4.116.

**Занятие № 3.** Методы интегрирования-2 *Цель занятия:*

формирование навыков интегрирования.

*План занятия:*

1. Метод интегрирования по частям.

[1]: 4.30-4.159-нечетные.

*Домашнее задание* [1] 4.130-4.159-четные.

**Занятие № 4.** Определенный интеграл, его свойства.

*Цель занятия:* формирование навыков вычисления определенных интегралов.

*План занятия:*

1. Устный опрос: интегральная сумма, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница, интегрирование по частям и заменой переменной.

2. Вычисление определенных интегралов.

[1]:5.1-5.6; 5.24-5.30; 5.42; 5.49; 5.55; 5.57; 5.59; 5.67-5.74.

*Домашнее задание* [1] 5.31; 5.35; 5.38; 5.43; 5.45; 5.75-5.80.

**Занятие № 5** Контрольная работа *Цель занятия:*

проверить навыки интегрирования.

*План занятия:*

Письменная контрольная работа, включающая 8 заданий.

#### **Раздел 5. Дифференциальные уравнения**

**Занятие № 1.** Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

*Цель занятия:* сформировать навыки решения дифференциальных уравнений.

*План занятия:*

1. Устный опрос: понятие дифференциального уравнения (ДУ), однородные и неоднородные ДУ, общий интеграл ДУ, ДУ с разделяющимися переменными, задача Коши.

2. Решение ДУ с разделяющимися переменными.

[1]: 6.1-6.16.

*Домашнее задание* [1] 6.17-6.24.

**Занятие № 2.** Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. *Цель*

*занятия:* сформировать навыки решения дифференциальных уравнений.

*План занятия:*

1. Решение линейных ДУ первого порядка.

[1]:6.25-6.30.

2. Решение уравнений Бернулли.

[1]: 6.34-6.35; 6.37-6.38.

*Домашнее задание* [1]6.31-6.33; 6.39-6.41.

## **Раздел 6. Функции нескольких переменных**

**Занятие № 1.** Понятие функции нескольких переменных, ее характеристики.

*Цель занятия:* сформировать навыки вычисления частных производных, градиента и полного дифференциала.

*План занятия:*

1. Устный опрос: определение функции нескольких переменных, понятие полного дифференциала. Частных производных. Градиента, производной по направлению.

2. Вычисление частных производных, градиента, полного дифференциала.

[1]: 7.48-7.52; 7.62-7.65; 7.74-7.77; 7.86-7.87. *Домашнее*

*задание* [1] 7.58-7.61; 7.66=7.67; 7.78-7.83.

**Занятие № 2.** Производная по направлению. Экстремумы функции нескольких переменных. *Цель*

*занятия:* сформировать навыки вычисления производных по направлению, определять условия экстремума функции нескольких переменных.

*План занятия:*

1. Вычисление производных по направлению.

[1] 7.88; 7.84; 7.85.

2. Нахождение экстремумов функции нескольких переменных.

[1]:7.92-7.97.

*Домашнее задание* [1]7.89-7.91; 7.98-7.100.

## **Раздел 7. Ряды**

**Занятие № 1.** Числовые и функциональные ряды.

*Цель занятия:* сформировать навыки исследования сходимости числовых рядов.

*План занятия:*

1. Устный опрос: определение числового ряда, необходимые признак сходимости числового ряда, признак Даламбера, признак сравнения, интегральный признак сходимости.

2. Исследование числовых рядов на сходимость.

[1]: 8.1-8.8; 8.9-8.13.

*Домашнее задание* [1] 8.14-8.18.

**Занятие № 2.** Знакопеременные ряды.

*Цель занятия:* сформировать навыки исследования на сходимость знакопеременных рядов.

*План занятия:*

1. Устный опрос: понятие знакопеременного и знакочередующегося рядов, признак Лейбница.

2. исследование числовых рядов на сходимость по признаку Лейбница.

[1]: 8.19-8.22; 8.25.

*Домашнее задание* [1] 8.27-8.31.

#### **6.4. Методические рекомендации по написанию курсовых работ/курсовых проектов/контрольных работ**

Учебным планом для студентов дневной формы обучения не предусмотрено выполнение курсовых работ или курсовых проектов, а также контрольных работ, выполняемых в специально отведенные для этого часы.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень контролирующих мероприятий для проведения промежуточного контроля по дисциплине «Математический анализ» представлен в таблице 4.

Таблица 4

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ»

Промежуточная аттестация (в конце семестра)						
Курсовая работа	Курсовой проект	Контрольная работа (для заочной формы обучения)	Промежуточное тестирование	Зачет	Зачет с оценкой	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7
-	-	+	+	-	-	+

#### **Контролирующие мероприятия:**

##### **1. Экзамен**

**Цель** – проводится для выявления уровня, прочности и систематичности полученных студентами теоретических и практических знаний по дисциплине, полученных навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

**Процедура** - проводится в аудиторной форме, устно; принимается экзамен, как правило, лектором, может также привлекаться преподаватель, проводивший в учебной группе практические занятия. При проведении экзамена студентам предлагаются билеты для проверки знаний, содержащие два теоретических вопроса и практическую часть в форме двух задач; примерное время для подготовки к ответу составляет 45-50 минут. Подразумевается обязательное проведение лектором двух консультаций по теоретическому материалу и по практической части в дни подготовки к экзамену.

#### **Перечень вопросов для проверки теоретических знаний**

1. Предел последовательности и предел функции. Геометрическая интерпретация.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства.
3. Сравнение бесконечно малых функций.
4. Основные теоремы о пределах.
5. Признаки существования предела.
6. Бесконечные пределы. Односторонние пределы.
7. Замечательные пределы.
8. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
9. Точки разрыва функции.
10. Производная. Ее геометрический смысл.
11. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
13. Теоремы о конечных приращениях.
14. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
15. Связь дифференциала и производной. Вычисление дифференциала.
16. Геометрический смысл дифференциала.
17. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.

18. Возрастание и убывание функции.
19. Экстремум функции. Необходимый признак экстремума.
20. Экстремум функции. Достаточный признак экстремума. 21. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. 22. Асимптоты графика функции.
23. Первообразная и неопределенный интеграл.
24. Свойства неопределенного интеграла.
25. Независимость вида неопределенного интеграла от выбора аргумента.
26. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
27. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
28. Определенный интеграл.
29. Геометрический смысл определенного интеграла.
30. Свойства определенного интеграла.
31. Вычисление определенного интеграла.
32. Интегрирование по частям и метод замены переменной в определенном интеграле. 33. Геометрические приложения определенного интеграла.
34. Приближенное вычисление определенного интеграла.
35. Несобственные интегралы I рода.
36. Несобственные интегралы II рода.
37. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда.
38. Необходимый и достаточный признак сходимости ряда. Признак сравнения.
39. Признак Даламбера. Интегральный признак.
40. Знакопеременные ряды.
41. Знакопеременные ряды.
42. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
43. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряд Маклорена.
44. Функции многих переменных. Непрерывность.
45. Частные производные. Полный дифференциал.
46. Производная функции по направлению.
47. Градиент.
48. Частные производные высших порядков.
49. Экстремумы функции нескольких переменных.
50. Метод наименьших квадратов.

#### **Практические умения и навыки**

1. Вычисление пределов функций и пределов последовательностей.
2. Нахождение производной функции.
3. Применение производной к исследованию функции.
4. Нахождение производных высшего порядка от функции.
5. Нахождение дифференциала функции.
6. Нахождение неопределенного интеграла от функции.
7. Нахождение определенного интеграла от функции.
8. Приложения определенного интеграла.
9. Нахождение несобственных интегралов 1 и 2 рода.
10. Функции многих переменных:
  - 1 частные производные;
  - 2 полный дифференциал;
  - 3 производная по направлению;
  - 4 градиент.

#### Шкала и критерии оценки:

отлично	хорошо	удовлетворительно
1. полно раскрыто содержание вопросов билета; 2. материал изложен грамотно, в	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано

определенной логической последовательности, правильно используется терминология; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкрет-	может иметь следующие недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание отве-	общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. 2. имелись затруднения
--	--	--

ными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.	та; 2. допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.	или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.
---	--	--

В случае, если ответ не удовлетворяет указанным критериям, выставляется оценка - «неудовлетворительно».

## 2. Тестирование.

**Цель** - оценка уровня усвоения понятийно-категориального аппарата, теоретических положений по темам и разделам дисциплины, сформированности отдельных умений, навыков.

**Процедура** - проводится в аудиторной форме, письменно; проводит тестирование преподаватель, проводивший в учебной группе практические занятия. Тест содержит 15 небольших практических заданий. На тестирование отводится 30 минут. Тестирование проводится с помощью тестов, размещенных в ИОС университета. Если студент получил неудовлетворительную оценку, то ему может быть предоставлена возможность пройти заново процедуру тестирования в часы консультаций преподавателя.

Примерные тестовые

задания 1. Область определения функции  $y(x) = \sqrt{\frac{2x-3}{x+1}}$  имеет вид...

- 1)  $x \in (-\infty; -1) \cup [1.5; +\infty)$ ;
- 2)  $x \in (-\infty; -1) \cup (1.5; +\infty)$ ;
- 3)  $x \in (-1; +1.5]$ ;
- 4)  $x \in (-1; +1.5)$ .

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2}$  равен..

- 1) 4;
- 2) 0;
- 3) 1;
- 4) 2.

3. Количество точек разрыва функции  $y(x) = \frac{x+2}{(x^2+16) \cdot (x^2-1)}$  равно..

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

4. Значение производной функции  $y = \cos 2x$  при  $x = \frac{\pi}{12}$  равно..

- 1) 1;
- 2) -1;
- 3) -0,5;

4)  $\sqrt{3}$ .

5. Производная второго порядка функции  $y = (2x + 1)^3$  равна..

1)  $24 \cdot (2x + 1)$ ;

2)  $6(2x + 1)^2$  ;

3)  $12 \cdot (2x + 1)$ ;

4)  $2x+1$

6. Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  функции  $z = xy^3 - 2y + x$  имеет вид...

1)  $3y^2$ ;

2)  $6xy$

3)  $3xy^2 - 2$ ;

4)  $6xy - 2$ .

7. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{1+9x^2}$  равен..

1)  $\frac{1}{3} \cdot \arctg 3x + c$  ;

2)  $\arctg 3x + c$  ;

3)  $\frac{1}{3} \cdot \text{arcctg} 3x + c$  ;

4)  $\text{arcctg} 3x + c$  ;

8. Определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin \frac{x}{2} \cdot dx$  равен..

1) -1 ;

2) -0,5 ;

3) 0,5 ; 4) 1 .

9. Предел числовой последовательности  $a_n = \frac{n^2-3}{2n^2+1}$  равен..

1)  $\infty$  ;

2) 0,5 ;

3) -3 ;

4) 0.

10) Сумма числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{2}{3})^n$  равна... (3)

1)  $2/5$  ;

2) 2 ;

3)  $3/5$  ;

4) 3 .

11. Интеграл сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n$  имеет вид...

$\frac{1}{6^n}$



- 1) (-3;3) ;
- 2) (0;6) ;
- 3) (-6;0) ;
- 4) (-6;6) .

12. Модуль градиента функции

- 1) 6 ;
- 2) 20 ;
- 3)  $\sqrt{6}$  ;
- 4)  $2\sqrt{5}$  ;

13) Определенный интеграл  $\int_1^4 \frac{1}{x}$

- 1)  $23\frac{2}{3}$  ;
- 2)  $20\frac{2}{3}$  ;

$u = x^2 + y^2 - z^2$  в точке A(0;-2;1) равен..

$\frac{\sqrt{x+2})^2}{\sqrt{x}} \cdot dx$  равен...

- 3)  $18\frac{2}{3}$  ;
- 4)  $24\frac{2}{3}$  .

14. Сумма числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 3^n}{12^n}$  равна...

- 1)  $\frac{5}{6}$  ;
- 2)  $12^7$  ;
- 3)  $\frac{1}{6}$  ;
- 4)  $12^1$  ;

15. На отрезке [-3;4] непрерывна функция ...

- 1)  $f(x) = \frac{x+2}{x^2 - 4x - 12}$  ;
- 2)  $f(x) = \frac{x}{x^2 - x - 20}$  ;
- 3)  $f(x) = \frac{x+4}{x^2 - 6x - 7}$  ;
- 4)  $f(x) = \frac{x+4}{x+6}$  ;

$$\overline{x^2 - 8x + 15}$$

### Шкала и критерии оценки

Количество правильных ответов	14-15	11-13	7-10	Менее 7
Оценка за тест	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

Промежуточный контроль по дисциплине позволяет оценить степень выраженности (сформированности) компетенций:

Таблица 5

### Уровни сформированности компетенций

Компетенции (код, наименование)	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
ОПК-2	1. Пороговый	Знать: основные понятия дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений, теории функций многих переменных, необходимые для составления линейных моделей экономических процессов. Уметь: выполнять представление экономических показателей в математическом виде.
	2. Повышенный	Знать: основные понятия дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений, теории функций многих переменных, необходимые для составления линейных моделей экономических процессов.

		Уметь: выполнять представление экономических показателей в математическом виде и составлять математические связи между ними в форме дифференциальных уравнений. Владеть: методикой динамического анализа экономических показателей.
ПК-3	1. Пороговый	Знать: основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений, теории функций многих переменных, необходимые для решения экономических задач. Уметь: применять методы вычисления производных и интегралов, методы решения дифференциальных уравнений для анализа экономических задач.
	2. Повышенный	Знать: основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений, теории функций многих переменных, необходимые для решения экономических задач. Уметь: применять методы вычисления производных и интегралов, методы решения дифференциальных уравнений для анализа экономических задач. Владеть: методикой построения линейных моделей для экономических процессов и анализа получаемых решений для прогноза развития системы.

### 3. Контрольная работа

**Цель** – индивидуальное творческое задание. Выполнение контрольной работы способствует расширению и углублению знаний, приобретению обучающимися навыков решения задач.

**Процедура** - контрольная работа по курсу выполняется студентами заочной формы обучения в течение семестра по варианту. Вариант контрольной работы определяется по последней цифре в номере зачетной книжки.

Работа предоставляется на кафедру до начала экзаменационной сессии в соответствии с календарным учебным графиком, передается на проверку преподавателю. При необходимости, работа возвращается заочным студенту на доработку в соответствии с письменными замечаниями преподавателя, после чего снова сдается на проверку. Зачтенная контрольная работа служит допуском к экзамену по дисциплине.

#### Правила выполнения и оформления контрольных работ

1. Номер варианта задания соответствует последней цифре номера зачетной книжки, например:

- вариант № **8**, если номер зачетки **34584518**;

- вариант № **0**, если номер зачетки **54683490**.

2. Вариант задания состоит из одной контрольной работы, которую необходимо выполнить и оформить синими чернилами в одной отдельной тетради, предусмотрев место для рецензии преподавателя и возможной работы над ошибками.

3. На титульном листе работы должны быть разборчиво написаны фамилия и инициалы студента, номер варианта.

4. Решения задач необходимо располагать в порядке номеров, указанных в задании, сохраняя номера задач.

5. Перед решением задачи следует выписать полностью ее условие.

6. Решение задач излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия и выполняя необходимые рисунки.

7. Выполненные и оформленные контрольные работы сдаются на кафедру математических и естественнонаучных дисциплин (каб.203) не позднее чем за 10 дней до экзамена.

8. Если после проверки контрольной работы поставлена отметка "**Не допущена**", необходимо в этой же тетради сделать работу над ошибками, указанными в рецензии, и представить работу для повторной проверки. Это следует сделать в кратчайшие сроки.

9. Если после проверки контрольной работы поставлена отметка "**Допущена**", необходимо в этой же тетради сделать работу над ошибками, указанными в рецензии, и не представлять работу для повторной проверки.

10. Студент допускается к экзамену по математике при наличии у него контрольной работы с отметкой "**Допущена**".

**Вариант № 0.**

**Задание 1.** Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 10x - 6}{20 - x^3 - 5x^2}$  ;

б)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + x - 28}{x^2 - x - 20}$  ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$  ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \sin 3x}{x}$  ;

д)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{4}{x}}$  .

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = \ln \sqrt{\left(\frac{3x+1}{3x-1}\right)^3}$  ;

б)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x}{\sqrt{3}}$  ;

в)  $f(x) = 5x^2 - \frac{5}{x} + \sqrt[5]{x}$

г)  $f(x) = e^{\cos 2x} \sin 3x$  .

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение выражения  $\sqrt[3]{9,1}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = \frac{x}{x^2 - 4}$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int (x^2 + \sqrt{x} + \frac{1}{x^2}) dx$  ;

б)  $\int x^3 \ln x dx$  ;

в)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{2 + \sqrt{x+1}} dx$  ;

г)  $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 13}$  .

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x dx$  ;

б)  $\int_1^4 \frac{dx}{3 + \sqrt{x}}$  .

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$  ;

б)  $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-2}}$  .

**Задание 8.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x-2}$ ,  $x=3$  и  $y=0$ .

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' + y \cos x = \cos x$  и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=1$ ,  $y_0=1$ .

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = \frac{x^n}{n!}$$

, определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = \operatorname{arctg}(2x - y)$ , точка  $A(1, 1)$  и вектор  $\vec{l} = (3, -4)$ . Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$  и производную функции  $z(x, y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A$ .

## Вариант № 1.

Задание 1. Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 1}{5 - 2x - x^2}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 7x + 2}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{3}}{x-1}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 8x}$ ;

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

Задание 2. Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = \left(5x^2 + \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x}\right)^2$ ;

б)  $f(x) = \sin 3xe^{\sin 3x}$ ;

в)  $f(x) = \ln \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}}$ ;

г)  $f(x) = 3 \arcsin^3 2x$ .

Задание 3. С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt[3]{27,1}$  с точностью до 0,001.

Задание 4. Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = 1 + 6x - 2x^3$  и построить ее график.

Задание 5. Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int (x^3 - 3\sqrt{x} + 1) dx$ ;

б)  $\int x \cos 2x dx$ ;

в)  $\int \frac{dx}{\sqrt{5-2x-x^2}}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{5 + \sqrt[3]{3x+1}}$ .

Задание 6. Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^3 \frac{dx}{x^2 + 9}$ ;

б)  $\int_1^4 \sqrt{x} \ln x dx$ ;

Задание 7. Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(3x+1)^2}$ ;

б)  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$ .

Задание 8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 6x - 7$ ,  $y = 0$ .

Задание 9. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(x^2 y + 3y)y' - (y^2 x + 2x) = 0$$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0 = 0$ ,  $y_0 = 0$ .

Задание 10. Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = \frac{2^n x^n}{n!},$$

определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

Задание 11. Дана функция  $z(x, y) = 2x^2 y + 5xy - 3y^2$ , точка  $A(1; -1)$  и вектор  $\vec{l} = (4, -3)$ .

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$

и производную функции  $z(x, y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A$ .

## Вариант № 2.

**Задание 1.** Найти пределы функций.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 3}{x^2 - 2x - 3}; & \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{2x^2 - 7x + 3}; \\ \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{x-4}; & \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x^2}; & \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+4}{x} \right)^{2x}. \end{array}$$

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } f(x) = 3x^2 - \frac{4}{x} + \sqrt[4]{x}; & \text{б) } f(x) = 3^x \cos \sqrt{x}; \\ \text{в) } f(x) = \ln \sqrt[4]{\left( \frac{2x+1}{5} \right)^3}; & \text{г) } f(x) = \frac{1}{3} \arccos^3(3x+1). \end{array}$$

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение выражения  $\sqrt{4,1}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию  $f(x) = 4 + 3x^2 - x^3$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \cos^2 x \sin^3 x dx; \quad \text{б) } \int \frac{x+2}{x^2+25} dx; \quad \text{в) } \int \frac{dx}{\sqrt{x^2+4x+3}}; \quad \text{г) } \int \frac{xdx}{2+\sqrt{x+4}}.$$

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

$$\text{а) } \int_0^1 (3x^2 + \sqrt{x} + 1) dx; \quad \text{б) } \int_1^e x \ln x dx.$$

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

$$\text{а) } \int_1^{\infty} e^{-2x} dx; \quad \text{б) } \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}.$$

**Задание 8.** Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями  $y=2x-x^2$ ,  $y=0$ .

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(xy^2 + 5x)y' = xy - 2y$$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=1$ ,  $y_0=1$ .

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = 3^n x^n, \text{ определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.}$$

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = x^3 y^3 - 2xy + 5y$ , точка  $A(1, -1)$  и вектор  $\vec{l} = (3, 4)$ .

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке A и производную функции  $z(x, y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке A.

### Вариант № 3.

Задание 1. Найти пределы функций.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 7x + 19}{5 - 3x + x^3}; & \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 10}{3x^2 - 7x + 2}; \\ \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 3x + 1} - 1}{x}; & \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{x^2}; & \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-4}{x} \right)^{3x}. \end{array}$$

Задание 2. Найти производные заданных функций.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } f(x) = 2x^3 + \frac{3}{x^2} - \sqrt[3]{x}; & \text{б) } f(x) = e^{3x} \operatorname{ctg} 3x; \\ \text{в) } f(x) = \ln \sqrt{\frac{4x-1}{7}}; & \text{г) } f(x) = \frac{1}{7} \operatorname{arctg} \frac{x+1}{7}. \end{array}$$

Задание 3. С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt{16,1}$  с точностью до 0,001.

Задание 4. Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x - 10$  и построить ее график.

Задание 5. Найти неопределенные интегралы.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int \cos^2 2x dx; & \text{б) } \int x 2^x dx; \\ \text{в) } \int \frac{dx}{x^2 + 4x + 20}; & \text{г) } \int \sin^3 x \cos x dx. \end{array}$$

Задание 6. Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int_0^{\pi/8} \frac{dx}{\cos^2 2x}; & \text{б) } \int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{2x+1}}. \end{array}$$

Задание 7. Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^3}}; & \text{б) } \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}. \end{array}$$

Задание 8. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x-1}$ ;  $y=0$ ;  $x=3$ .

Задание 9. Найти общее решение дифференциального уравнения  $\sin 2x dx + y dy = 0$  и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=0$ ,  $y_0=1$ .

Задание 10. Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = \frac{x^n}{5^n n}, \text{ определить интервал сходимости ряда}$$

и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

Задание 11. Дана функция  $z(x, y) = \ln(x + 2y)$ , точка A(1;0) и вектор  $\vec{l} = (3, -4)$ .  
Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке A  
и производную функции  $z(x, y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке A.

### Вариант № 4.

**Задание 1.** Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x + 1}{2 - 7x + x^2};$

б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1};$

в)  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x+7} - 4}{x-9};$

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x};$

д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x} \right)^{2x}.$

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = 7x^2 - 7x^{-1} + \sqrt[3]{x};$       б)  $f(x) = \cos 2xe^{\operatorname{tg} 2x};$

в)  $f(x) = \ln \sqrt{\frac{3x+1}{3x-1}};$       г)  $f(x) = 2 \operatorname{arctg}^3 2x.$

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt{1,2}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int x \sin 3x dx;$       б)  $\int \sin^3 x dx;$

в)  $\int \frac{x+1}{x^2-9} dx;$       г)  $\int \frac{xdx}{1+\sqrt{2x+1}}.$

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_1^e x \ln x dx$       б)  $\int_0^1 (3x^2 + x + 3) dx$

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_{-\infty}^0 e^{2x} dx$       б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}.$

**Задание 8.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2-6x+5$  и  $y=0$

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 7y' + 6y = 0$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=0, y_0=0, y'_0=1.$

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$a_n x^n = \frac{nx^n}{3^n}$ , определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = 2x^3 y^2 + 5xy + 3x - 2y$ , точка  $A(1,1)$  и вектор  $\vec{l}=(6,8).$

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$

и производную функции  $z(x,y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A.$



## Вариант № 5.

**Задание 1.** Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x + 1}{2x^3 + 4x + 7};$

б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 + x - 6};$

в)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5} - 3}{x-4};$

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{x^2};$

д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x} \right)^{3x}.$

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = 3x^2 - \frac{1}{x^2} + \sqrt[3]{x^2};$

б)  $f(x) = 3 \arcsin^4 2x;$

в)  $f(x) = 2^{\lg 2x} \lg 2x;$

г)  $f(x) = \frac{3 - \sin 3x}{3 + \sin 3x}.$

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt{9,2}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = \frac{1}{x^2 - 4}$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int (3x^2 - \sqrt[3]{x}) dx;$

б)  $\int x \ln x dx;$

в)  $\int \sin x \cos 3x dx;$

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{5-2x-x^2}}.$

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^3 \frac{dx}{3 + \sqrt{x+1}};$

б)  $\int_0^\pi x \sin 2x dx.$

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_1^\infty \frac{dx}{\sqrt{x}};$

б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}.$

**Задание 8.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{4}{x}$  и  $x+y=5$ .

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(x^2 y + 5y) dx - (xy^3 + 2x) dy = 0$$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=1, y_0=1$ .

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = \frac{2^n x^n}{n!},$$

определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = x e^{xy}$ , точка  $A(1,0)$  и вектор  $\vec{l} = (2,3)$ .

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$

и производную функции  $z(x,y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A$ .

## Вариант № 6.

**Задание 1.** Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 7}{x^2 + 5x - 2}$  ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + x - 14}{x^2 - 5x + 6}$  ;

в)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+11} - 3}{x+1}$  ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{tg 7x}$  ;

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

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = \ln \sqrt[3]{\left(\frac{x+5}{x-5}\right)^2}$  ;

б)  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{arccotg}^2 3x$  ;

в)  $f(x) = 5x^2 + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x}}$  ;

г)  $f(x) = \sqrt{x} \operatorname{tg} \sqrt{x}$  .

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt{25,2}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x - 5$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int (3x^2 - \sqrt{x} + 5) dx$  ;

б)  $\int x \sin 3x dx$  ;

в)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x-1}}$  ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x - 7}}$  .

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^{\pi} \cos^2 x dx$  ;

б)  $\int_0^1 x^2 e^{x^3} dx$  .

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^3}$  ;

б)  $\int_2^{10} \frac{dx}{\sqrt[3]{x-2}}$  .

**Задание 8.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2-6x+8$ ,  $y=0$ .

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(3xy^2 - 4x)dy - (5x^2y + 2y)dx = 0$$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=1$ ,  $y_0=1$ .

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = \frac{5^n x^n}{n!}$$

, определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = \ln(x^2 + y^2)$ , точка  $A(1,2)$  и вектор  $\vec{l}=(4,3)$ .

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$  и производную функции  $z(x,y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A$ .

## Вариант № 7.

**Задание 1.** Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 9x + 6}{x^2 + 3x + 15};$

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{x^2 + x - 12};$

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - 3}{x - 2};$

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 2x};$

д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x+3} \right)^{x+2}.$

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}};$

б)  $f(x) = 3 \arcsin^3 3x;$

в)  $f(x) = 2x^4 - \sqrt[4]{x} - \frac{1}{x^4};$

г)  $f(x) = 2^{\sin 2x} \sin 2x.$

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt{16,2}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = \frac{x^2}{x-2}$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x^3} + 2 \right) dx;$

б)  $\int x \cos 3x dx;$

в)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 3}};$

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x+1}(1+\sqrt{x+1})}.$

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^{\pi} \sin^2 \frac{x}{2} dx;$

б)  $\int_0^1 x e^{2x} dx.$

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_2^{\infty} \frac{dx}{(2x-3)^3};$

б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}.$

**Задание 8.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=e^x, y=0, x=0, x=1.$

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - \frac{y}{x} = x^2$  и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=1, y_0=0,5.$

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$a_n x^n = \frac{x^n}{(n+1)!}$ , определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = e^{xy}$ , точка  $A(1,0)$  и вектор  $\vec{l} = (2,3)$ .  
Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$  и производную функции  $z(x,y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A$ .

## Вариант № 8.

**Задание 1.** Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + 9}{5x^3 - 4x + 2}$  ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 7x + 12}$  ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - 4}{\sqrt{x - 2} - \sqrt{6 - x}}$  ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \sin 3x}$  ;

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

**Задание 2.** Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = \ln \sqrt[3]{\left( \frac{2 - x}{3 + x^2} \right)^2}$  ;

б)  $f(x) = (2x^3 - 2x + 1)^3$  ;

в)  $f(x) = \frac{1}{2} \arcsin \frac{x - 3}{2}$  ;

г)  $f(x) = 3^{\cos 2x} - \sqrt{x} \sin \sqrt{x}$  .

**Задание 3.** С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt{17}$  с точностью до 0,001.

**Задание 4.** Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = \frac{x^2}{x - 1}$  и построить ее график.

**Задание 5.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int \left( 5x^2 - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$  ;

б)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x + 1}}$  ;

в)  $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 9}$  ;

г)  $\int \frac{2x + 1}{\sqrt{x^2 + 4}} dx$  .

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x + 1}}$  ;

б)  $\int_1^e x^2 \ln x dx$  .

**Задание 7.** Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(3x + 1)^2}$  ;

б)  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{x + 1}$  .

**Задание 8.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 5x - x^2$  и  $y = 0$ .

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(5xy - 8y)dx - (xy^3 + 2x)dy = 0$$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0 = 1$ ,  $y_0 = 1$ .

**Задание 10.** Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$$a_n x^n = \frac{x^n}{2^n n}$$

, определить интервал сходимости ряда

и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

**Задание 11.** Дана функция  $z(x, y) = 3x^2 y^2 + 5x - 3y$ , точка  $A(1, 0)$  и вектор  $\vec{l} = (2, 1)$ .

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке  $A$

и производную функции  $z(x, y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке  $A$ .

## Вариант № 9.

Задание 1. Найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 6x^2 + x}{x^2 + 2x - 1}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 5x + 6}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x-5} - 1}{x - 6}$ ;      г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - \sin 3x}{x}$ ;      д)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{2}{x}}$ .

Задание 2. Найти производные заданных функций.

а)  $f(x) = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}}$ ;      б)  $f(x) = 5x^2 - \frac{3}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ ;

в)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$ ;      г)  $f(x) = e^{\cos 2x} \sin 2x$ .

Задание 3. С помощью дифференциала найти приближенное значение

выражения  $\sqrt[3]{8,1}$  с точностью до 0,001.

Задание 4. Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию  $f(x) = 5 + 3x^2 - x^3$  и построить ее график.

Задание 5. Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int (6x^2 - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x}) dx$ ;      б)  $\int \sin^2 x dx$ ;

в)  $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 10}$ ;      г)  $\int \frac{dx}{2 + \sqrt{2x+1}}$ .

Задание 6. Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

а)  $\int_0^{\pi} x \cos \frac{x}{2} dx$ ;      б)  $\int_0^1 x e^{2x^2} dx$ .

Задание 7. Исследовать несобственные интегралы на сходимость и найти их значения в случае сходимости.

а)  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(2x+1)^3}$ ;      б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .

Задание 8. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x-1}$ ,  $x=4$  и  $y=0$ .

Задание 9. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(x - y + 2x)dy - (x^2 y + 3y)dx = 0$$

и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=1$ ,  $y_0=1$ .

Задание 10. Написать три первых члена ряда по заданному общему члену

$a_n x^n = \frac{2^n x^n}{5^n}$ , определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость ряда на концах интервала.

Задание 11. Дана функция  $z(x, y) = \frac{x}{y}$ , точка  $A(2,1)$  и вектор  $\vec{l} = (3,4)$ .

Найти полный дифференциал функции, градиент функции в точке A

и производную функции  $z(x,y)$  по направлению  $\vec{l}$  в точке A.

**Шкала и критерии оценки:**

**Работа зачтена, если верно выполнено семь и более заданий.**

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Рекомендуемая литература

#### Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 244 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7449-2. <https://www.biblio-online.ru/book/5C094630-BD03-40AB-AB13-C25AADB55CD1>
2. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 389 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7451-5.  
<https://www.biblio-online.ru/book/09CE20BE-CF09-409C-82A4-2337E5612ADA>
3. Математика для экономистов : учебное пособие / С.И. Макаров. — Москва : КноРус, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-406-05090-3. <https://www.book.ru/book/918834>

#### Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3. <https://www.biblio-online.ru/book/85FB40F8-02DA-42D8-8B17-998D8EFCDA82>
2. Математика для экономистов. Задачник : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2. <https://www.book.ru/book/918106>

#### Литература для самостоятельного изучения

3. Математика для экономистов. Задачник: учебно-практическое пособие / кол. авторов; под ред. С.И. Макарова, М.В. Мищенко. — М.: КНОРУС, 2008.
4. Математика. Общий курс. Типовые тесты. — учеб. пособие / М.В. Курганова, Е.Ю. Нуйкина, С.А. Севастьянова, В.И. Фомин. — Самара: изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2006.
5. Рабочая тетрадь по дисциплине «Математика». В 3 ч. Ч. 1. Лекционный курс / М.В. Курганова, С.И. Макаров, Е.Ю. Нуйкина, С.А. Севастьянова; Самар. гос. экон. ун-т. — Самара, 2013.
6. Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. 3-е изд.— М. : ЮНИТИ, 2010 г. — 479 с. — Электронное издание. — МО РФ. ISBN 978-5-238-00991-9. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=22228>
7. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. — СПб: Питер, 2005.
8. Математика в экономике. В 2-х частях : Учебник. Ч. 1 / Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. - УМО, 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003.
9. Математика в экономике. В 2-х частях : Учебник. Ч.2 / Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. - УМО. - М. : Финансы и статистика, 2003.
10. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании : учебник.- 4-е издание., испр.- М.: Дело, 2003.
11. Кремер Н.Ш. и др. Исследование операций в экономике. — М.: ЮНИТИ, 2002.
12. Красс М.С. Математика для экономических специальностей: Учебник, 4-е изд. исправ. - М.: Дело, 2003.
13. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа: Учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 15-е изд. стереотип., МО. - СПб:Лань, 2009.
14. Макаров С.И. Математика для экономистов: учебное пособие. 2-е изд. М: КНОРУС 2012. <http://ios.sseu.ru/public/eresmat/menedg/menu2.htm>

### 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

#### Программное обеспечение

1. Гипертекстовый образовательный ресурс, размещенный на сервере университета.

2. Программа компьютерного тестирования, размещенный на сервере университета <http://ios.sseu.ru/public/eresmat/menedg/menu6.htm>.

3. Табличный процессор Microsoft Excel.

*Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

1. Сайт СГЭУ <http://ios.sseu.ru/public/eresmat/menedg/menu2.htm>

2. Другие базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Интернета.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Вид помещения	Оборудование
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	1. Комплекты ученической мебели 2. Мультимедийный проектор 3. Доска 4. Экран
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	1. Комплекты ученической мебели 2. Мультимедийный проектор 3. Доска 4. Экран 5. Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и доступом к ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Комплекты ученической мебели 2. Мультимедийный проектор 3. Доска 4. Экран 5. Компьютеры с выходом в сеть «Интернет»
Вид помещения	Оборудование
	и доступом к ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	1. Комплекты ученической мебели 2. Мультимедийный проектор 3. Доска 4. Экран 5. Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и доступом к ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования.

Таблица 7

Перечень программного обеспечения, необходимого для реализации дисциплины «Математический анализ»

1	Microsoft Office 2007 Russian OLP NL AE	Пакет офисных программ. Только лицензия. Тип лицензии OLP NL AE (корпоративная, предназначена для государственных образовательных учреждений).
2.	Почтовый клиент	Microsoft Outlook из комплекта Microsoft Office 2007 Russian OLP NL AE или же почтовый веб-клиент
3.	Интернет-браузер	Любой из свободно-распространяемых интернет браузеров или же Microsoft Internet Explorer 8 и выше.

Перечень учебно-наглядных пособий (демонстрационного оборудования), необходимых для реализации дисциплины «Математический анализ»

Электронные плакаты (презентации) по курсу «Математический анализ»

Разработчики:  
к.п.н., доцент кафедры  
математических и естественнонаучных  
дисциплин

Е.Ю.Панцева