

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костина Лариса Николаевна
Должность: заместитель директора
Дата подписания: 20.01.2026 09:46:54
Уникальный программный ключ:
848621b05e7a2c59da67cc47a060a910fb948b62

Приложение 4
к образовательной программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Б1.О.05 Математический анализ

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Налоги и налогообложение

(наименование образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация)

Очная форма обучения

(форма обучения)

Год набора – 2024

Донецк

Автор(ы)-составитель(и) ФОС:

Будыка Виктория Сергеевна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики

РАЗДЕЛ 1.
ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Математический анализ»

1.1. Основные сведения о дисциплине (модуле)

Таблица 1
 Характеристика дисциплины (модуля)

Образовательная программа	Бакалавриат	
Направление подготовки	38.03.01 Экономика	
Профиль	Налоги и налогообложение	
Количество разделов дисциплины	6	
Часть образовательной программы	Б1.О.05. Обязательная часть	
Формы текущего контроля	Индивидуальное задание, расчетная работа	
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения	
Количество зачетных единиц (кредитов)	8	
Семестр	1, 2	
	1 семестр	2 семестр
<i>Общая трудоемкость (академ. часов)</i>	144	144
<i>Аудиторная контактная работа:</i>	50	92
Лекционные занятия	16	36
Практические занятия	—	—
Семинарские занятия	32	54
Консультации	2	2
<i>Самостоятельная работа</i>	67	25
<i>Контроль</i>	27	27
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Экзамен	Экзамен

1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 2

Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
ПКо ОС II Способен использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКо ОС II-1.1: Эффективно применяет методы математического анализа для решения прикладных задач	Знать: 1. основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;	ПКо ОС II - 1.1 З-1
		2. общие формы, закономерности и инструментальные средства математического анализа;	ПКо ОС II - 1.1 З-2
		3. методы решения основных задач математического анализа и их применение для решения экономических задач.	ПКо ОС II - 1.1 З-3
		Уметь: 1. понять поставленную задачу;	ПКо ОС II - 1.1 У-1
		2. ориентироваться в постановках задач и методах математического анализа;	ПКо ОС II - 1.1 У-2
		3. применять методы математического анализа для решения экономических задач.	ПКо ОС II - 1.1 У-3
		Владеть: 1. навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;	ПКо ОС II - 1.1 В-1
		2. навыками постановки,	ПКо ОС II -

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;	1.1 В-2
		3. навыками анализа и представления результатов аналитической и исследовательской работы.	ПКо ОС II - 1.1 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Элементы теории множеств и пределов	1	ПКо ОС II -1.1 З-1 ПКо ОС II -1.1 З-2 ПКо ОС II -1.1 З-3 ПКо ОС II -1.1 У-1 ПКо ОС II -1.1 У-2 ПКо ОС II -1.1 У-3 ПКо ОС II -1.1 В-1 ПКо ОС II -1.1 В-2 ПКо ОС II -1.1 В-3	Индивидуальное задание
2.	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	ПКо ОС II -1.1 З-1 ПКо ОС II -1.1 З-2 ПКо ОС II -1.1 З-3 ПКо ОС II -1.1 У-1 ПКо ОС II -1.1 У-2 ПКо ОС II -1.1 У-3 ПКо ОС II -1.1 В-1 ПКо ОС II -1.1 В-2 ПКо ОС II -1.1 В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	ПКо ОС II -1.1 З-1 ПКо ОС II -1.1 З-2 ПКо ОС II -1.1 З-3 ПКо ОС II -1.1 У-1 ПКо ОС II -1.1 У-2 ПКо ОС II -1.1 У-3 ПКо ОС II -1.1 В-1 ПКо ОС II -1.1 В-2 ПКо ОС II -1.1 В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа
4.	Раздел 4. Неявные функции	1	ПКо ОС II -1.1 З-1 ПКо ОС II -1.1 З-2 ПКо ОС II -1.1 З-3 ПКо ОС II -1.1 У-1 ПКо ОС II -1.1 У-2 ПКо ОС II -1.1 У-3 ПКо ОС II -1.1 В-1 ПКо ОС II -1.1 В-2 ПКо ОС II -1.1 В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа
5.	Раздел 5. Интегральное исчисление	2	ПКо ОС II -1.1 З-1 ПКо ОС II -1.1 З-2 ПКо ОС II -1.1 З-3 ПКо ОС II -1.1 У-1 ПКо ОС II -1.1 У-2 ПКо ОС II -1.1 У-3 ПКо ОС II -1.1 В-1	Индивидуальное задание Расчетная работа

			ПКо ОС II -1.1 В-2 ПКо ОС II -1.1 В-3	
6.	Раздел 6. Теория рядов	2	ПКо ОС II -1.1 З-1 ПКо ОС II -1.1 З-2 ПКо ОС II -1.1 З-3 ПКо ОС II -1.1 У-1 ПКо ОС II -1.1 У-2 ПКо ОС II -1.1 У-3 ПКо ОС II -1.1 В-1 ПКо ОС II -1.1 В-2 ПКо ОС II -1.1 В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа

РАЗДЕЛ 2.
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Математический анализ»

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины (модуля).

Таблица 2.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности
 (балльно-рейтинговая система)

Наименование Раздела/Темы	Вид задания	
	ИЗ	РР
Раздел 1	22	15
Раздел 2	22	15
Раздел 3	12	14
Итого: 100б	56	44

Наименование Раздела/Темы	Вид задания	
	ИЗ	КЗР
Раздел 4	12	12
Раздел 5	34	15
Раздел 6	12	15
Итого: 100б	58	42

РР – расчетная работа;

ИЗ – индивидуальное задание

2.1 Рекомендации по оцениванию результатов индивидуальных заданий обучающихся

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих индивидуальных заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по индивидуальным заданиям определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Индивидуальные задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке индивидуальных заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые индивидуальные задания, разработанные для изучения дисциплины (модуля) «Математический анализ».

Индивидуальное задание №1 (демонстрационный вариант)

Работа состоит из 10 заданий и включает в себя задания разделу 1. Максимальное количество баллов составляет 22 балла.

Задание. Вычислите пределы:

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 5x^2 + 4x + 11}{2x^3 + 3x^2 + 2x};$
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 8}{7x^3 + 2x + 1};$
- 3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 8x + 15};$
- 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{2x^2 + 5x - 18};$
- 5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9x + 16} - 4}{5x};$
- 6) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x);$
- 7) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos(5x)};$
- 8) $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin x \operatorname{ctg}^2(2x));$
- 9) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x - 1}{4x + 3} \right)^{2x-1};$
- 10) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 1}{3x - 3} \right)^{5x}.$

Индивидуальное задание №2 (демонстрационный вариант)

Работа состоит из 4 заданий и включает в себя задания разделу 2. Максимальное количество баллов составляет 22 балла.

Задание 1. Найдите производные функций:

$$1) \quad y = \frac{1+x+x^2}{1-x+x^2}; \quad 2) \quad y = (1-e^{2x})^5; \quad 3) \quad y = \frac{2}{\cos^4 x} + \frac{3}{\cos^2 x}.$$

Задание 2. Вычислите предел, используя правило Лопитала $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln(\ln x)}{x - e}.$

Задание 3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на указанном промежутке:

$$1) \quad y = -2x^3 - 3x^2 + 4, \quad x \in [-2; -0,5]; \quad 2) \quad y = 3x + \frac{36}{x} + \frac{64}{x^3}, \quad x \in [2; 6].$$

Задание 4. Проведите полное исследование функции $y = \frac{(x+1)^3}{x^2}$ и постройте ее график.

**Индивидуальное задание №3
(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 3 заданий и включает в себя задания по разделу 3. Максимальное количество баллов составляет 12 баллов.

Задание 1. Найдите частные производные 1-го порядка функции:

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

Задание 2. Найдите частные производные 2-го порядка функции: $z = e^{2x-y^2}$.

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию $z = 3x^3 + y^2 + 4xy - x + 2$.

**Индивидуальное задание №4
(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 2 заданий и включает в себя задания по разделу 4. Максимальное количество баллов составляет 12 баллов.

Задание 1. Фирма выпускает два вида продукции в количестве x и y соответственно. Цена единицы продукции первого и второго вида соответственно равна $p_1 = 8$ и $p_2 = 10$ рублей. Функция затрат имеет вид $S(x, y) = x^2 + xy + y^2$. Определите план выпуска продукции, обеспечивающий фирме максимальную прибыль после полной ее реализации. Чему равна эта максимальная прибыль?

Задание 2. Фирма реализует автомобили двумя способами: через магазин и через торговых агентов. При реализации x автомобилей через магазин расходы на реализацию составляют $17nx + 4nx^2$ усл. ед., а при продаже y автомобилей через торговых агентов расходы составляют $5ny + 2ny^2$ усл. ед. Определите оптимальный способ реализации автомобилей, минимизирующий суммарные расходы, если общее число предназначенных для продажи автомобилей составляет $3(n+20)$ штук. Чему равны эти минимальные суммарные расходы? Здесь n – номер варианта.

**Индивидуальное задание №5
(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 5 заданий и включает в себя задания разделу 5. Максимальное количество баллов составляет 34 балла.

Задание 1. Найдите неопределенные интегралы:

$$1) \int \left(5x^3 - \frac{2}{x^6} + 4 \right) dx; \quad 2) \int \frac{xdx}{\sqrt[4]{x^2 + 2017}}; \quad 3) \int \cos^7 3x \cdot \sin 3x dx.$$

Задание 2. Вычислите интеграл методом интегрирования по частям $\int x \operatorname{arctg} x dx$.

Задание 3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$ и $y = x + 2$.

Задание 4. Вычислите объем тела, полученного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной графиками функций $y = \sqrt{x}$, $x = 0$, $x = 4$.

Задание 5. Пусть изменение ежедневной производительности труда некоторого производства задано функцией $f(t) = -0,0054t^2 + 0,28t + 12,34$, где t – время работы в часах. Найдите объем выпуска продукции, произведенной за 8-часовой рабочий день.

*Индивидуальное задание №6
(демонстрационный вариант)*

Работа состоит из 2 заданий и включает в себя задания разделу 6. Максимальное количество баллов составляет 15 баллов.

Задание 1. Найти область сходимости степенного ряда:

$$1 + \frac{2x}{3^2\sqrt{3}} + \frac{4x^2}{5^2\sqrt{3^2}} + \dots + \frac{2^n x^n}{(2n+1)^2\sqrt{3^n}} + \dots$$

Задание 2. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n \cdot 2^{n-1}}$.

2.2 Рекомендации по оцениванию результатов расчетных работ (контроль знаний по разделу) обучающихся

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих расчетных работ оценивается в баллах. Максимальное количество баллов за расчетные работы определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Расчетные работы представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке расчетных работ в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые расчетные, разработанные для изучения дисциплины (модуля) «Математический анализ».

Расчетная работа №1 (демонстрационный вариант)

Расчетная работа (РР) состоит из двух заданий по темам раздела 1, требующих полного решения. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

Задание 1. Вычислить пределы:

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x + 2 + 4x^2}{5 + x + 8x^2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 + x - 2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2(4x)}{x \sin(3x)}; \\ 4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 21} - 5}{x - 2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x - 3} \right)^{3x}. \end{aligned}$$

Задание 2. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \frac{x^3}{x+1}$ в точках $x_{01} = -1$ и $x_{02} = 2$.

Критерии оценивания заданий РР-1

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение заданий оценивается в 15 баллов

Общее количество набранных баллов за РР-1 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 1.

Расчетная работа №2 (демонстрационный вариант)

Расчетная работа (РР) состоит из двух заданий по темам раздела 1, требующих полного решения. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

Задание 1. Вычислить производные функций:

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

Задание 2. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 4}{3x^2 + x}$.

Задание 3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{x^3+4}{x^2}$ на отрезке $[1; 4]$.

Критерии оценивания заданий РР-2

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение заданий оценивается в 15 баллов

Общее количество набранных баллов за РР-2 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 2.

A1. Чему равно значение функции $z = x^3 + x^2y$ в точке $(-1; 1)$?

- а) 2; б) -2; в) 0; г) 1; д) -1.

A2. Чему равна частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$, если $z = x^3 + 3xy + y^2$?

- а) $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3y + y^2$; б) $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3y$; в) $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3y + 2y$;
 г) $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3xy$; д) $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3x + 2y$.

B1. Чему равна частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \frac{x^3}{y^2} - \frac{y}{x}$?

- а) $\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{2x^3}{y^3} - \frac{1}{x}$; б) $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{3x^3}{y^2} + \frac{y}{x^2}$; в) $\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{2x^3}{y} - \frac{1}{x}$;
 г) $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{3x^2}{2y} - 1$; д) $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x^3}{2y} - \frac{1}{x}$.

B2. Чему равна частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$, если $z = \cos(3y - 2x)$?

- а) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -\cos(3y - 2x)$; б) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 9\cos(3y - 2x)$; в) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \cos(3y - 2x)$;
 г) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -9\cos(3y - 2x)$; д) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -9\cos 3y$.

C1. Вычислить частные производные второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции:

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

C2. Исследовать на экстремум функцию:

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

Критерии оценивания заданий РР-3

Правильный ответ каждого из заданий А1-А2 оценивается по 1 баллу, а В1 - В4 оценивается по 1,5 балла. Полное правильное решение задания С1-С2 оценивается по 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 14 баллов.

Задания типа А и В считаются правильно выполненным, если студент выбрал единственно правильный ответ из пяти предложенных. Количество полученных баллов за задания типа С зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за РР-3 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 3.

Расчетная работа №4 (демонстрационный вариант)

Расчетная работа (РР) состоит из одного задания по темам раздела 4, требующих полного решения. При его выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

Задание. Предприниматель должен принять решение о приобретении 100 единиц продукции, которую выпускают две фирмы. Известно, что если он закажет на первой фирме x изделий, то ему придется заплатить ей $f_1(x) = 25 + 2x + 0,2x^2$ рублей, а при выполнении этого заказа второй фирмой его затраты составят $f_2(x) = 15 + 6x + 0,3x^2$ рублей. Найдите оптимальное распределение заказа между фирмами, при котором общие затраты будут минимальными, а также определите максимальный уровень затрат, соответствующий самому неудачному решению предпринимателя.

Критерии оценивания заданий РР-4

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение задачи оценивается в 12 баллов

Общее количество набранных баллов за работу РР-4 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 4.

Расчетная работа №5 (демонстрационный вариант)

Расчетная работа (РР) состоит из трёх частей и включает в себя 8 заданий по темам раздела 5.

Часть 1 содержит два задания базового уровня (задания типа А).

Часть 2 содержит четыре более сложных задания базового уровня (задания типа В). Задания этих частей считаются выполненными, если студент выбрал единственно правильный ответ из пяти предложенных.

Часть 3 состоит из трёх заданий, требующих полного решения (задания типа С). При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

Задания

A1. Какая из приведенных функций является первообразной функции $f(x) = 3x^2 + 2$?

- а) $3x^3 + 2x$; б) $x^3 + 2x + 1$; в) $6x + 2$; г) $x^3 + x^2$; д) $6x$.

A2. Чему равен определенный интеграл $\int_{-1}^1 x^6 dx$?

- а) $\frac{2}{7}$; б) $\frac{1}{7}$; в) 0 ; г) 1 ; д) 2 .

B1. Чему равен неопределенный интеграл $\int (e^{-x} - \sin 3x) dx$?

- а) $e^{-x} + \cos 3x + C$; б) $e^{-x} + \frac{1}{3} \cos 3x + C$; в) $e^{-x} - \cos 3x + C$;
г) $-e^{-x} + \frac{1}{3} \cos 3x + C$; д) $-e^{-x} - 3 \cos x + C$.

B2. Чему равен неопределенный интеграл $\int \left(2^x + \frac{1}{x^2} \right) dx$?

- а) $\frac{2^x}{\ln 2} + \ln x^2 + C$; б) $\frac{2^{x+1}}{x+1} + \ln x^2 + C$; в) $2^x + \frac{1}{x} + C$;
г) $2^x \ln 2 + \frac{1}{2x} + C$; д) $\frac{2^x}{\ln 2} - \frac{1}{x} + C$.

B3. Чему равен неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}$?

- а) $2 \sqrt[4]{x} + C$; б) $\frac{4}{3} \sqrt[4]{x^3} + C$; в) $\frac{4}{3} \sqrt[3]{x^4} + C$;
г) $\frac{4}{5} \sqrt[4]{x^5} + C$; д) $\frac{3}{4} \sqrt[4]{x^3} + C$.

B4. Чему равна площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 4 - x^2$ и осью Ox ?

- а) 16 ; б) $\frac{16}{3}$; в) 32 ; г) $\frac{32}{3}$; д) $\frac{8}{3}$.

C1. Вычислить интегралы:

- 1) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 2012}}$; 2) $\int x \cos 3x dx$; 3) $\int_1^e \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$.

C2. Вычислить площадь фигуры, которая ограничена линиями $y = x^2$,
 $y = 3 - 2x$.

C3. Вычислить объем тела, которое образовано при вращении вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{4}{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

Критерии оценивания заданий РР-5

Правильный ответ каждого из заданий А1-А2 и В1 - В4 оценивается по 1 баллу. Полное правильное решение задания С1-С3 оценивается по 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 15 баллов.

Задания типа А и В считаются правильно выполненным, если студент выбрал единственно правильный ответ из пяти предложенных. Количество полученных баллов за задания типа С зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за РР-5 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 5.

Расчетная работа №6 (демонстрационный вариант)

Расчетная работа (РР) состоит из 10 тестовых заданий по темам раздела 6. Задания считаются выполненными, если студент выбрал один или несколько правильных ответов из предложенных.

1. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^2}$ сумма первых трёх членов равна:

a) $\frac{10}{9}$; б) $\frac{157}{36}$; в) $\frac{13}{4}$; г) $\frac{137}{36}$.

2. Среди перечисленных ниже рядов, укажите сходящиеся (возможно несколько ответов):

a) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n}$; б) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$; в) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$; г) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$; д) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$.

3. Среди перечисленных ниже рядов, укажите сходящиеся (возможно несколько ответов):

a) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$; б) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{5^n}$; в) $\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{3}{2}\right)^n$; г) $\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{7}{6}\right)^n$.

4. Если для ряда $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$ $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$, то

а) $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$ сходится; б) $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$ расходится; в) ничего сказать нельзя.

5. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = l$ и $l < 1$, то ряд $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$

а) сходится; б) расходится; в) ничего сказать нельзя.

6. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} = l$ и $l < 1$, то ряд $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$

а) сходится; б) расходится; в) ничего сказать нельзя.

7. Среди перечисленных ниже рядов, укажите ряды, исследование которых на сходимость, необходимо проводить по признаку Даламбера:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!5^n}{n+1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n2^n}{3^n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^2}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2}{n^2+1} \right)^{n^3}$.

8. Среди перечисленных ниже рядов, укажите ряды, исследование которых на сходимость, необходимо проводить по признаку Коши:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!5^n}{n+1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n2^n}{3^n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^2}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2}{n^2+1} \right)^{n^3}$.

9. Знакопеременный ряд называется абсолютно сходящимся, если:

а) ряд $\sum_{i=1}^{\infty} u_i$ расходится; б) ряд $\sum_{i=1}^{\infty} u_i$ сходится, а ряд $\sum_{i=1}^{\infty} |u_i|$ расходится;
в) ряд $\sum_{i=1}^{\infty} |u_i|$ сходится; г) другой ответ.

10. Областью сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ является интервал:

а) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \right)$; б) $(-1; 1)$; в) $(-2; 2)$; г) $(-\infty; \infty)$.

Критерии оценивания заданий РР-6

Правильный ответ каждого из заданий оценивается по 1,5 балла.
Максимальный балл за выполнение всей работы – 15 баллов.

Общее количество набранных баллов за РР-6 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 6.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вопросы 1 семестра:

1. Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения.
2. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел.
3. Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел.
4. Предел монотонной ограниченной функции. Число e .
5. Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о сходимости ряда.
6. Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций.
7. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
8. Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины.
9. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
10. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства.
11. Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума.
12. Теоремы Лагранжа и Коши. Критерий постоянства функции.
13. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа (без доказательства). Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (без доказательства).
14. Разложения функций $ex, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^{\mu}$.
15. Правила Лопиталя.
16. Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции.
17. Выпуклость графика функции.
18. Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.
19. Открытые, замкнутые, компактные множества.
20. Функции и отображения, их пределы и непрерывность.
21. Функции Кобба-Дугласа.
22. Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
23. Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент.
24. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана.

25. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Гессиан.
26. Формулы Тейлора для функции нескольких переменных.
27. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума.

Вопросы 2 семестра:

1. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции $y=f(x)$, определяемой уравнением $F(x,y)=0$.
2. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции $y=f(x_1,\dots,x_n)$ определяемой уравнением $F(x_1,\dots,x_n,y)=0$.
3. Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.
4. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. Окаймлённый гессиан.
5. Задача рационального поведения потребителя на рынке. Задача минимизации расхода потребителя при фиксированном уровне полезности.
6. Первообразная функция, структура неопределенного интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования.
7. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.
8. Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
9. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Критерий интегрируемости функции.
10. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции.
11. Свойства определённого интеграла, теоремы о среднем значении.
12. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
13. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
14. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах, длина дуги, объём пространственного тела (принцип Кавальieri), площадь поверхности вращения.
15. Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции, коэффициент Джини, дисконтированный доход.

16. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций.
17. Критерий Коши сходимости. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов.
18. Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом.
19. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы.
20. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами.
21. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Гаусса (без доказательства). Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши.
22. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства).
23. Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. Перестановки членов ряда.
24. Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда.
25. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.
26. Ряды Тейлора элементарных функций. Ряд Фурье. Тригонометрическая система функций. Коэффициенты Фурье.
27. Гамма и бета-функции Эйлера, их свойства (без доказательства).
28. Нормальное распределение. Вычисление его моментов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
 СЛУЖБЫ»

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль «Налоги и налогообложение»

Кафедра высшей математики

Дисциплина (модуль) «Математический анализ»

Курс 1 Семестр 1 Форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Теоретические вопросы.

1. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

Практическое задание.

Задание 1. Вычислите пределы:

$$\text{а)} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{x^2 + 6x - 16}; \quad \text{б)} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - 1}{\sqrt{x+5} - 2}.$$

Задание 2. а) Найдите производную функции $y = \sqrt{2 - e^{3x}}$.

б) Найдите значение $y'(-1)$, если $y = x - \frac{2}{x^2} - \frac{1}{3x^3}$.

Задание 3. а) Исследуйте на монотонность функцию $y = \frac{(x-2)^2}{x^2}$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = x + 2\sqrt{3-x}$ на отрезке $[-5; 3]$

Задание 4. а) Найдите частные производные 1-го порядка функции $z = y \sin \frac{x}{y^2}$.

б) Исследуйте на экстремум функцию $z = x^3 - 6xy + y^2 + 8$.

Экзаменатор: _____ В.С. Будыка

Утверждено на заседании кафедры «___» ____ 20__ г. (протокол №____ от
 «___» ____ 20__ г.)

Зав. кафедрой: _____ Е.Н. Папазова

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ»**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль «Налоги и налогообложение»

Кафедра высшей математики

Дисциплина (модуль) «Математический анализ»

Курс 1 Семестр 2 Форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Теоретические вопросы.

1. Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда.
Перестановки членов ряда.

Практическое задание.

Задание 1. Фирма выпускает два вида продукции в количестве x и y соответственно. Цена единицы продукции первого и второго вида соответственно равна $p_1 = 8$ и $p_2 = 10$ рублей. Функция затрат имеет вид $S(x, y) = x^2 + xy + y^2$. Определите план выпуска продукции, обеспечивающий фирме максимальную прибыль после полной ее реализации. Чему равна эта максимальная прибыль?

Задание 2. а) Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{\cos x dx}{(1 - 2\sin x)^2}$.

б) Вычислите определенный интеграл $\int_{-18}^3 \sqrt{2 - \frac{x}{3}} dx$.

Задание 3. Найти область сходимости степенного ряда:

$$1 + \frac{2x}{3^2 \sqrt{3}} + \frac{4x^2}{5^2 \sqrt{3^2}} + \dots + \frac{2^n x^n}{(2n+1)^2 \sqrt{3^n}} + \dots$$

Задание 4. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n \cdot 2^{n-1}}$.

Экзаменатор: _____ В.С. Будыка

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____ 20 ____ г. (протокол №____ от
«____» 20 ____ г.)

Зав. кафедрой: _____ Е.Н. Папазова