

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 07.09.2025 12:30:41

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Запорожский государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Математический анализ»

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Физико-математические дисциплин»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:

Доцент, к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Сотников А.И.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры,
протокол №

И. о.заведующий кафедрой _____ А. В. Фаддеенков

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ» для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по **направлению подготовки 21.05.04 Горное дело** на основе Рабочей программы дисциплины «Математический анализ», утвержденной решением ученого совета №Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
«УК» УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	УК-1.1 3.1 Знает фундаментальные основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы) для оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. УК-1.1 У.1 Умеет применять основные методы математического анализа в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования. УК-1.1 В.1 Владеет навыками использования аппарата математического анализа при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Общепрофессиональные		

«ОПК» ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии, с применением математического анализа и теории вероятности	ОПК-1.1 3.1 Знать фундаментальные основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы), для использования их при овладении широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий. ОПК-1.1 У.1 Уметь применять основные методы математического анализа в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач ОПК-1.1 В.1 Владеть навыками использования аппарата математического анализа при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач.
--	---	---

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
1. Введение в анализ и теория пределов	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа (типовой расчет №1)	Письменно
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа (типовой расчет №2)	Письменно
3. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный, определенный и несобственный интеграл	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа (типовой расчет №3)	Письменно
4. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа (типовой расчет №4)	Письменно
5. Двойные интегралы	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа (типовой расчет №5)	Письменно

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания*	Критерии оценивания**
1.	Текущий контроль качества			
1.1	Тест	1 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено
1.2	Контрольная работа «Введение в математический анализ»: Типовой расчет №1 «Теория пределов»; Типовой расчет №2 «Производная и ее приложения»; Типовой расчет №3 «Интегральное исчисление »; Типовой расчет №4 «Функции многих переменных»; Типовой расчет №5 «Двойные интегралы»;	1 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено
2.	Промежуточная аттестация			
2.1	Экзаменационные билеты	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию*	По 4-х балльной шкале:
2.2	Вопросы к экзамену	1 семестр		
	*Примерная шкала оценивания результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «не зачтено» (недостаточный уровень для текущей/ промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 100 % от максимально возможной суммы баллов - «зачтено»			
	<u>**Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</u> <u>По 4-х балльной шкале:</u> освоил компетенцию – выставляется отметка отлично («5»), хорошо («4»), удовлетворительно («3»), не освоил компетенцию- выставляется отметка неудовлетворительно («2»).			

*****Критерии промежуточной аттестации***

Критерии выставления оценки по 4-балльной шкале оценивания для экзамена или «зачтено с «оценкой»:

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания,

предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безусловно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- «Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

(Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и методические указания к их выполнению и др.), предлагаемых обучающемуся, содержится в рабочих программах дисциплин (РПД) и хранится на кафедре в бумажном виде, размещены в электронном виде на официальном сайте университета в сети «Интернет» (www.norvuz.ru) в разделе «Университет/Сведения об образовательной организации/Образование/Документы, регламентирующие образовательный процесс»)

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА «Введение в математический анализ».

для студентов очной формы обучения

Контрольная работа для студентов очной формы обучения состоит из типовых расчетов (ТР) по ключевым темам дисциплины, которые включают в себя вариативные задания на формирование основных умений и навыков дисциплины. Аттестация «зачтено» по контрольной работе выставляется студенту, если он защитил все типовые расчеты по курсу.

Защита выполненных типовых расчетов проводится в форме собеседования, предусматривает решение практических задач и призвана выявить уровень знаний студента по теме защищаемого ТР. Студенты, не выполнившие типовые расчеты, к их защите не допускаются. Типовой расчет считается выполненным, если правильно решены все задачи и найдены все ответы; типовый расчет считается защищенным, если студент ответил на все

вопросы преподавателя. Прием защит ТР проводится преподавателями, осуществляющими проведение практических или лекционных занятий.

ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ РАСЧЕТОВ ПО ТЕМАМ:

Типовой расчет № 1. «Теория пределов»

Пример № 1	Пример № 2
Задача 1. Вычислить пределы:	
а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$	а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{3x+1} \right)^x$
б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - 2x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$	б) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{3x^2 + x}{(x-2)(x^2 + x + 1)} - \frac{2}{x-2} \right)$
в) $\lim_{x \rightarrow \infty} x - \sqrt{x^2 - x + 2}$	в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}$
г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-5}{2x+3} \right)^{3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1-x^2}{3+x^2} \right)^{4x^2}$
д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + \sin x}{2x}$	д) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{x - \sqrt{3-x}}$
е) $\lim_{x \rightarrow -1} (2x+3)^{\frac{1}{x+1}}$	е) $\lim_{x \rightarrow 2} (2x-3)^{\frac{1}{x-2}}$
Задача 2. Для данной функции требуется : • Найти точки разрыва и их классифицировать • Схематично построить график функции	
$f(x) = \begin{cases} -2, & x < -\frac{\pi}{2} \\ 2 \sin x, & -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x^3, & 0 \leq x < 2 \\ 3, & x > 2 \end{cases}$
Задача 3. Исследовать функцию $f(x)$ на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции. (2 балла)	
$y = \frac{1}{9x-2}$	$y = \frac{1}{2x+5}$

Типовой расчет №2 «Производная и ее приложения»

Пример № 1	Пример № 2
Задача 1. Найти производную функции пользуясь определением производной	
$y = \sqrt{8-2x}$	$y = \sqrt{2x-1}$
Задача 2. Найти производную у следующих функций:	
а) $y = \frac{\sqrt{x}}{\sin x \cos x}$	а) $y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$
б) $y = \sqrt[3]{2^{1-2x}}$	б) $y = e^{\operatorname{arcsin} x}$

в) $y = \sqrt[x]{x}$	в) $y = (\sin 3x)^x$
Задача 3. На параболе $y = x^2 - 3x + 5$ найти точку, касательная в которой параллельна прямой	
$y + 2x = 1$	$x - 2y = 2$
Задача 4. Найти уравнение касательной к кривой заданной параметрически	
$\begin{cases} x = t^2 - \sqrt{t} + 1 \\ y = t^3 - \frac{1}{t} \end{cases}, t_0 = 1$	$\begin{cases} x = t^3 - \sqrt{2t} + t \\ y = t^4 - \frac{1}{t} \end{cases}, t_0 = 2$
Задача 5. Вычислить приближенно при помощи дифференциала	
$\sqrt[5]{31,95}$	$\sqrt[3]{63,98}$
Задача 6. Найти производную неявно заданной функции	
$x^2 + xy - y \sin x = 0$	$x^3 + x^2y - x \sin y + 1 = 0$
Задача 7. Вычислить дифференциал указанного порядка	
$y = e^x \cos x$	$y = e^x \ln x$
Задача 8. Показать, что функция	
$y = 2 \cos x + 8 \sin x$	$y = e^{3x} + e^{2x}$
Удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + y = 0$	Удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' - 5y' + 6y = 0$

Типовой расчет №3 «Интегральное исчисление»

Вариант № 1	Вариант № 2
Задача 1. Найти неопределенные интегралы	
а) $\int \frac{x dx}{7 + x^2}$	а) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{9 + x^3}}$
б) $\int \frac{(x + 18) dx}{x^2 - 4x - 12}$	б) $\int \frac{(8 - x) dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 8}}$
в) $\int (3 - x) \sin x dx$	в) $\int \frac{7 + 5x}{4^x} dx$
г) $\int \sin 2x \sqrt{2 - 2 \cos^2 x} dx$	г) $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$
д) $\int x \ln^2 x dx$	д) $\int \arctg \sqrt{\frac{x}{2}} dx$
е) $\int \frac{dx}{2 \sin^2 x + 3 \cos^2 x}$	е) $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^2 x}$
Задача 2. Вычислить определенные интегралы	
а) $\int_0^4 \frac{\sqrt{x} dx}{4 + x}$	а) $\int_1^9 \frac{x dx}{\sqrt{2x + 7}}$
б) $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2 + 2x + 3}$	б) $\int_1^3 \frac{dx}{x^2 + x}$
Задача 3. Вычислить фигуры ограниченной линиями	

$y = \arcsin x, \quad \pi x = 2y$	$xy = 8, \quad y = 8x^3, \quad y = 27$
Задача 4. Вычислить объем тела образованного вращением фигуры ограниченной линиями	
$y = x^3, \quad x = 8, \quad y = 0$	$y = \frac{2}{1+x^2}, \quad x = 0, \quad x = 1, \quad y = 0$

Типовой расчет №4 «Функции многих переменных»

ЗАДАНИЕ 1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции
1. $z = 2^{xy} + \sin(2xy)$. 2. $z = \sin(x+y) + \operatorname{tg}(x^2 y)$.
ЗАДАНИЕ 2. Показать, что
$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ для функции $z = \sqrt{2xy + y^2}$
ЗАДАНИЕ 3. Исследовать на экстремум:
$z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$.
ЗАДАНИЕ 4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:
$z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ в треугольнике со сторонами $y = x+1, y = 0, x = 3$
ЗАДАНИЕ 5. Найти производную функции:
$z = x^3 - 3x^2 y + 3xy^2 + 1$ в точке (3; 1) в направлении от этой точки к точке (6; 5).

Типовой расчет №5 «Двойные интегралы»

ЗАДАНИЕ 1. Определить порядок интегрирования:
$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f(x, y) dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f(x, y) dx$
ЗАДАНИЕ 2. Вычислить двойные интегралы
$\iint_D (12x^2 y^2 + 16x^3 y^3) dx dy;$ $x = 1; y = x^2; y = -\sqrt{x}.$
ЗАДАНИЕ 3. Найти площадь фигуры, перейдя к полярной системе координат:
$y^2 - 2y + x^2 = 0,$ $y^2 - 4y + x^2 = 0,$ $y = x/\sqrt{3}, y = \sqrt{3}x.$

ЗАДАНИЕ 4. Найти центр тяжести пластинки D , ограниченной кривыми с поверхностной плотностью μ :

$$D : x = 1, y = 0, y^2 = x \ (y \geq 0);$$
$$\mu = 3x + 6y^2$$

ЗАДАНИЕ 5. Вычислить работу, совершаемую переменной силой на линии l :

$\vec{F}(-y, x)$ l – верхняя половина эллипса $x=2\cos t, y=3\sin t$, проходимая в положительном направлении.

ЗАДАНИЕ 6. Вычислить массу дуги материальной линии l с плотностью μ :

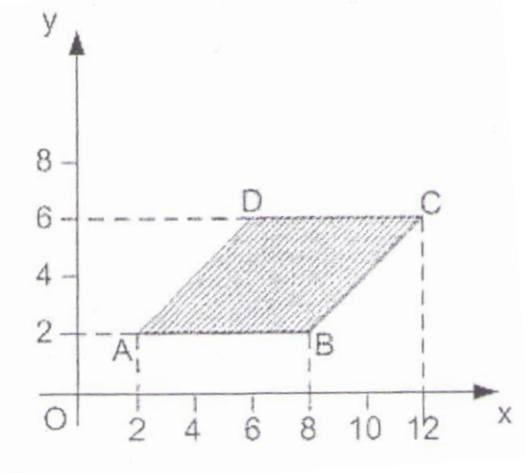
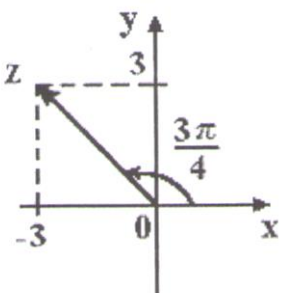
$$l : y = \sqrt{x^3} \text{ от } x = 0 \text{ до } x = 1; \mu = \sqrt{4 + 9x}.$$

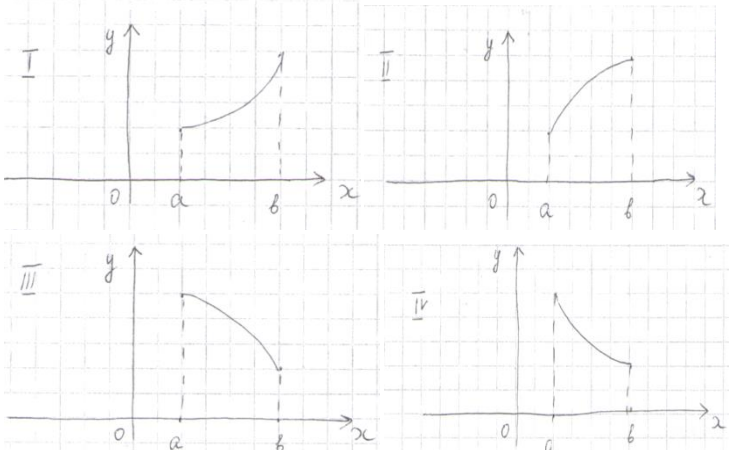
ТЕСТ (ПРИМЕР)**Оценочное средство**

				Отв.
1. Область определения функции $y = \sqrt{2x + 3 - x^2}$				
1) $x \in (2; 3)$	2) $x \in (-\infty; 0)$	3) $x \in [-1; 3]$	4) $x \in (-\infty; -1] \cup [3; \infty)$	
2. Функция $y = x $				
1) элементарная	2) не элементарная	3) сложная	4) суперпозиция	
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-(2x^2+1)}{(x-1)(x+1)}$				
4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2-3}{x^2-x-2}$				
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{x \cdot \sin x}$				
6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{x-2}\right)^{x+1}$				
1) 2	2) e^2	3) ∞	4) 0	
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ell n x}{x}$				
1) 2	2) ∞	3) $-\infty$	4) 0	
8. Точка разрыва функции				
$y = \begin{cases} 2 & \text{если } x < -2 \\ x^2 & \text{если } -2 \leq x < 0 \\ x & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$				
9. Точка min функции $y = x^2 - 2x - 3$				
10. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 5x$ на отрезке $[-2; 2]$				
11. Уравнение вертикальной асимптоты для функции $y = 3^{\frac{1}{2-x}}$ Имеет вид:				
1) $x=3$	2) $x=2$	3) $x=1$	4) $x=-2$	
12. Уравнение горизонтальной асимптоты для функции $y = 3^{\frac{1}{2-x}}$ при $x \rightarrow +\infty$				
1) $y=2$	2) $y=3$	3) $y=1$	4) $y=0$	
13. Записать уравнение наклонной асимптоты для функции $y = \frac{x^2+2}{x-1}$				
1) $y=x$	2) $y=x+1$	3) $y=2x$	4) $y=2x-1$	
14. Точка перегиба функции $y = e^{\frac{1}{x-2}}$ равна...				

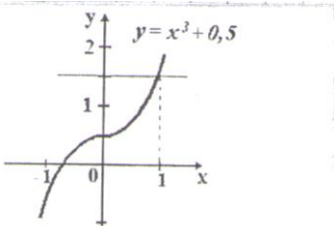
15. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ в точке (1; 4) $z = \sqrt{x y}$				
16. Уравнение касательной плоскости к поверхности $z^2 + 2y^2 + 3x^2 = 6$ в точке (1; 1; 1)				
1) $y + x + z = 11$	2) $3x + 2y + z = 6$	3) $6x + z = 11$	4) $6x + y + 11 = 0$	
17. $\int_0^2 \frac{x dx}{5 + x^2} =$				
1) 0	2) 1	3) $(\ln 9/5)/2$	4) 3	
18. $\int \frac{\arctg^4 x}{1 + x^2} dx =$				
1) 0	2) 1	3) $\frac{\arctg^5 x}{5}$	4) 3	
19. Найти площадь области, ограниченной линиями $y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$; $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6$				
20. Найти объем тела вращения вокруг оси OX области $x - y^2 = 0$; $x = 1$; $y = 0$.				
1) $\frac{\pi}{2}$	2) 2	3) $\frac{3\pi}{2}$	4) π	
21. Найти производную по направлению $\vec{a} = (2; 2; 1)$ от функции $U = z^2 + 3y^2 + 5x^2 - 15$ в точке $M(3; 2; 3)$				

26. Образом множества $(-\infty; 0]$ при отображении $y = e^x + 1$ является				
1) $(-\infty; 2]$ 2) $[1; 2]$ 3) $(0; 2]$ 4) $(1; 2]$				
27. Функция, график которой изображён на рисунке				
задаётся уравнением				
1) $y = \frac{1}{2} \cos x$ 2) $y = \frac{1}{2} \cos 2x$ 3) $y = \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2}$ 4) $y = \cos x$				
28. График нечётной функции симметричен относительно...				
1) оси ординат				

2) оси абсцисс 3) начала координат 4) биссектрисы III координатного угла	
29. Задано множество точек на числовой прямой: $a=1,2$, $b=2$, $c=2,3$, $d=0,5$, $e=-0,01$ и $f=-1,3$. Тогда количество точек этого множества, принадлежащих ε-окрестности точки $x=1$ и $\varepsilon=1,1$, равно 1) 4 2) все 3) 3 4) 2	
30. Площадь плоского множества, изображенного на рисунке,  равна...	
31. Мнимая часть от произведения комплексного числа $z=4-3i$ на сопряжённое число $\bar{z}$ равно:	
32. На рисунке представлена геометрическая иллюстрация комплексного числа $z = x + iy$.  Тогда тригонометрическая форма записи этого числа имеет вид... 1) $2\sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$ 2) $3\sqrt{2}(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4})$ 3) $\sqrt{2}(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4})$ 4) $3(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4})$	

33. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x-6}{3x+2}$ равен....	
34. Формула первого замечательного предела равна 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = \infty$	
35. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln\left(\frac{x+5}{x+2}\right)^{x-1}$ равен...	
36. Точка разрыва функции $f(x) = \begin{cases} 4 - x^2, & \text{если } x \leq -1 \\ 2 - x, & \text{если } -1 < x < 2 \\ 2x - 5, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$ равна ...	
37. Значение производной функции $y = e^{x^2}$ в точке $x_0=1$ равно.... 1) $2e$ 2) 1 3) e 4) $2e^2$	
38. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{5x-6}{3x+2}$ является прямая... 1) $x = \frac{6}{5}$ 2) $x = -\frac{2}{3}$ 3) $y = \frac{5}{3}$ 4) $y = -3$	
39. График какой функции на всем отрезке $[a; b]$ одновременно удовлетворяет трём условиям: $y > 0$; $y' < 0$; $y'' < 0$? 	
40. Значение функции $y = \sqrt{x}$ в точке $x_0 + \Delta x$ можно вычислить по формуле:	

1) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \cdot \Delta x + o(\Delta x)$ 2) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{\sqrt{x_0}} \cdot \Delta x + o(\Delta x)$ 3) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \cdot \Delta x + o(\Delta x)$ 4) $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{\sqrt{x_0}} \cdot \Delta x + o(\Delta x)$	
41. Если $u = \ln(3x - y^2 + 2z^3)$, то значение u'_z в точке $M_0(1; 0; 1)$ равно.... 1) 5 2) $\frac{1}{5}$ 3) $\frac{6}{5}$ 4) $\frac{3}{5}$	
42. Градиент скалярного поля $u = 3xz + 2yz + y$ в точке $A(-1; 0; 1)$ имеет вид... 1) $3\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$ 2) $3\vec{i} + 3\vec{j} - 3\vec{k}$ 3) $3\vec{i} - 3\vec{j} - 3\vec{k}$ 4) $3\vec{i} + 3\vec{j} + 3\vec{k}$	
43. Приближенное значение функции $z = f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $A(2,95; 4,04)$, вычисленное с помощью полного дифференциала, равно.... 1) 5,001 2) 5,02 3) 5,062 4) 5,002	
44. Интеграл $\int \frac{dx}{1-3x}$ равен 1) $-3\ln 1 - 3x + c$ 2) $-\frac{1}{3}\ln 1 - 3x + c$ 3) $-\frac{1}{(1-3x)^2} + c$ 4) $\ln 1 - 3x + c$	
45. Интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$ равен... 1) $\arcsin \frac{x}{5} + c$ 2) $\frac{1}{5}\arcsin \frac{x}{5} + c$ 3) $\frac{1}{25}\arcsin \frac{x}{25} + c$	

4) $\arcsin \frac{x}{25} + c$	
46. Для нахождения интеграла $\int \frac{dx}{x \cdot (x^2+1)}$ подынтегральную функцию можно представить в виде суммы дробей... 1) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x-1} + \frac{C}{x+1}$ 2) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x^2+1}$ 3) $\frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$ 4) $\frac{Ax+B}{x} + \frac{C}{x^2+1}$	
47. Определённый интеграл $3 \cdot \int_0^1 (2x^2 - 2x - 7) dx$ равен...	
48. Площадь фигуры, изображённой на рисунке,  определяется интегралом... 1) $\int_0^1 (x^3 - 1) dx$ 2) $\int_0^1 (x^3 + 0,5) dx$ 3) $\int_0^{1,5} (1,5 - x^3) dx$ 4) $\int_0^1 (1 - x^3) dx$	
49. Несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ равен... 1) 0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) $-\frac{\pi}{2}$ 4) расходится	
50. Повторный интеграл $\int_1^4 dx \int_0^6 (x - y) dy$ равен...	

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА НА ТЕМУ

«Введение в математический анализ».

для студентов заочной формы обучения

Вариант № 1	Вариант № 2
Задача № 1. Найти область определения следующих функций (по 1 баллу)	
а) $y = \ln(x^3 - 2x^2 + 5x + 6)$	а) $y = \sqrt{x^2 - 7x - 6}$
б) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 3x + 2}}$	б) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + x - 2}}$
в) $y = \ln(x^2 + x - 2) + \arcsin(x + 1)$	в) $y = \arccos(x - 2) + \lg(x^2 + 3x + 2)$
Задача № 2. Построить графики следующих функций (по 1 баллу)	
а) $y = (x + 1)^2 - 4$	а) $y = (x - 1)^3 - 3$
б) $y = 2 \cdot \cos 3x$	б) $y = 3 \cdot \sin \frac{x}{2}$
Задача № 3. Построить графики функций содержащих знак модуля (по 1 баллу)	
а) $y = x^2 + 3 x + 2$	а) $y = x^2 - 2 x - 3$
б) $y = x^2 - x - 6 $	б) $y = x^2 + x - 2 $
Задача № 4. Построить склейку функций (3 балла)	
$y = \begin{cases} (x - 2)^2, & \text{при } x > 2 \\ 4 - x^2, & \text{при } x \in [0, 2] \\ \frac{1}{x}, & \text{при } x < 0 \end{cases}$	$y = \begin{cases} \frac{1}{2x}, & \text{при } x > 0 \\ 4 - x^2, & \text{при } -2 < x < 0 \\ (x + 2)^2, & \text{при } x < -2 \end{cases}$
Итого 10 баллов	
Критерии оценки:	
«удовлетворительно» — в случае набора 5 -6 баллов	
«хорошо» — в случае набора 7 -8 баллов	
«отлично» — в случае набора 9 -10 баллов	

3.2 Задания для промежуточной аттестации

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Указание. При ответе на теоретический вопрос необходимо указывать исходные данные, описывать все входящие переменные в приводимых формулах. Чертежи выполнять аккуратно с помощью линейки, циркуля и карандаша, соблюдая правила построения чертежей.

1. Понятие отображения, функции. Образ, прообраз.
2. Композиция отображений. Обратное отображение. Необходимое и достаточное условие существования обратного отображения.
3. Графики элементарных функций. Преобразование графиков.
4. Аксиоматическая теория действительных чисел. Модуль числа.
5. Предел функции.
6. Односторонние пределы. Критерий существования предела функции обладающей односторонними пределами.
7. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
8. Свойства пределов функций связанные с арифметическими операциями и неравенствами.
9. Замечательные пределы. Вычисление пределов при помощи замечательных пределов.
10. Сравнение переменных величин.
11. Понятие производной. Ее геометрический механический смысл.
12. Дифференциал. Инвариантность формы I дифференциала.
13. Правила дифференцирования. Таблица производных.
14. Производная сложной функции.
15. Производная обратной функции.
16. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
17. Производные и дифференциалы высших порядков.
18. Основные теоремы дифференциального исчисления..
19. Условие постоянства функции. Условия возрастания, убывания функции в точке и на промежутке.
20. Экстремумы, необходимые и достаточные условия экстремума.
21. Выпуклость и вогнутость функции и точки перегиба.
22. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства.
23. Таблица неопределенных интегралов.
24. Замена переменной в неопределенном интеграле.
25. Формула интегрирования «по частям».
26. Определенный интеграл. Необходимые условия интегрируемости функций.
27. Формула Ньютона-Лейбница (основная формула интегрального исчисления).
28. Применение производной при вычислении пределов. Правило Лопиталя.
29. Интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ(макет)

Экзаменационный билет №__

A1) Найти производные $\frac{dy}{dx}$ указанных функций:

а) $y = x^{\frac{4}{5}} \cdot \operatorname{ctg} x$;

б) $y = \frac{\arcsin 7x}{1-7x}$.

A2) Найти промежутки монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$.

A3) Найти неопределённые интегралы:

а) $\int \left(x^2 - \frac{\sqrt[6]{x}}{x} - 4 \right) dx$,

б) $\int (x-4) \cdot \cos 2x \, dx$,

A4) Вычислить определенный интеграл : $\int_0^1 \frac{\sqrt{x} dx}{4-x}$

B1) Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость. $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x \cdot \ln x}$

B2) Найти площадь области: $x - y + 1 = 0$, $y = 1 - x^2$

C1) Провести полное исследование функции $y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$ и построить её график

C2) Вычислить $\int_D (x + 2y) dx dy$, где область D: $y = x^2, x + y - 2 = 0, y = 0$

.