Министерство образования и науки Челябинской области
Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Челябинский колледж Комитент»
(АНОПО «Челябинский колледж Комитент»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника: администратор баз данных

Челябинск

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (далее – Фонд оценочных средств) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – образовательной программы) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики изучается в течение двух семестра. Форма аттестации по семестрам.

Семестр	**Форма аттестации**
третий	
четвертый	Дифференцированный зачет

В результате освоения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики обучающийся должен

уметь:

- Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
- Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
- Применять методы дифференциального и интегрального исчисления
- Решать дифференциальные уравнения
- Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.;

знать:

- Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
- Основы дифференциального и интегрального исчисления
- Основы теории комплексных чисел.

Перечень формируемых компетенций

Общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

.

1.2. Показатели оценки результатов обучения

Содержание дисциплины	**Результаты обучения (ОК, ПК)**	**Вид контроля**	**Наименование оценочного средства/форма контроля**
3 семестр			
Тема 1.1. Матрицы и определители	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 1. 2. Системы линейных уравнений	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.1. Векторы. Операции над векторами.	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.2. Прямая на плоскости	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.3.	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач

Кривые второго порядка			
4 семестр			
Тема 3.1. Теория пределов. Непрерывность.	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3. 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3. 3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных.	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.6. Теория рядов	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 4.2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	ОК 01.- ОК 05	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 1.1. – 4.2.	ОК 01.- ОК 05	Промежуточный	Дифференцированный зачёт

2. Задания для контроля и оценки результатов

2.1. Задания для текущего контроля
2.2. Задания для промежуточного контроля
Тема 1.1. Матрицы и определители
Практическое занятие Решение задач: Операции над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы
Цель: приобретение практических навыков по операциям над матрицами
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:
• Что называют матрицей?
• Какие матрицы называются прямоугольными? квадратными?
• Какие матрицы называются равными?
• Что называют главной диагональю матрицы?
• Какая квадратная матрица называется диагональной? нулевой? единичной? транспонированной? треугольной? ступенчатой?

• Какие преобразования матрицы называются элементарными? Как привести матрицу к ступенчатому виду? (пример)
• Что называют суммой матриц? В чем состоит обязательное условие существования суммы матриц?
• Какими свойствами обладает сумма матриц? (пример) • Что называют произведением матрицы на число? (пример)
• Что называют произведением двух матриц? Как найти произведение двух матриц?
• В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц? Какими свойствами обладает произведение матриц? (пример)
• Что называют определителем квадратной матрицы? определителем второго порядка? определителем третьего порядка?
• Какими свойствами обладает определитель?
• В чем состоит метод треугольников для вычисления определителя третьего порядка? (пример)

3. Выполнение практических заданий:

1. Найти линейные комбинации матриц: а) A - C +B; б) 5A + 3B – 7C, если:

$$A=\begin{pmatrix}3&7&4\\1&5&2\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1&0&2\\6&4&3\end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix}4&2&1\\7&3&5\end{pmatrix}$$

2. Найти $A \cdot B$, если:

а) $A=\begin{pmatrix}1&-4\\6&9\end{pmatrix}; B=\begin{pmatrix}\frac{1}{2}&\frac{3}{5}\end{pmatrix};$

б) $A=\begin{pmatrix}2&-5&1\\9&0&-3\\2&1&4\end{pmatrix}; B=\begin{pmatrix}3\\1\\-2\end{pmatrix}.$

3. Выполните действия над матрицами:

$$\begin{pmatrix}3&4&1\\2&1&5\\6&4&1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1&5&3&4\\2&-1&0&1\\2&0&1&3\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}1&3\\5&0\\1&-4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1&2&4&1\\0&1&3&1\end{pmatrix}$$

Тема 1.2. Системы линейных уравнений

Практическое занятие Решение систем линейных уравнений

Цель: приобретение практических навыков решению систем линейных уравнений

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач на тему: «Системы линейных уравнений»

1. Дана система линейных уравнений. Решите ее 1) методом Крамера; 2) методом Гаусса.

1.1 $\begin{cases} 2x_1+x_2+3x_3=7, \\ 2x_1+3x_2+x_3=1, \\ 3x_1+2x_2+x_3=6; \end{cases}$	**1.2** $\begin{cases} 2x_1-x_2+2x_3=3, \\ x_1+x_2+2x_3=-4, \\ 4x_1+x_2+4x_3=-3; \end{cases}$
1.3 $\begin{cases} 3x_1-x_2+x_3=12, \\ x_1+2x_2+4x_3=6, \\ 5x_1+x_2+2x_3=3; \end{cases}$	**1.4** $\begin{cases} 2x_1-x_2+3x_3=-4, \\ x_1+3x_2-x_3=11, \\ x_1-2x_2+2x_3=-7; \end{cases}$
1.5 $\begin{cases} 3x_1-2x_2+4x_3=12, \\ 3x_1+4x_2-2x_3=6, \\ 2x_1-x_2-x_3=-9; \end{cases}$	**1.6** $\begin{cases} 8x_1+3x_2-6x_3=-4, \\ x_1+x_2-2x_3=2, \\ 4x_1+x_2-3x_3=-5; \end{cases}$
1.7 $\begin{cases} 4x_1+x_2-3x_3=9, \\ x_1+x_2-x_3=-2, \\ 8x_1+3x_2-6x_3=12; \end{cases}$	**1.8** $\begin{cases} 2x_1+3x_2+4x_3=33, \\ 7x_1-5x_2=24, \\ 4x_1+11x_3=39; \end{cases}$
1.9 $\begin{cases} 2x_1+3x_2+4x_3=12, \\ 7x_1-5x_2+3x_3=-33, \\ 4x_1+x_3=-7; \end{cases}$	**1.10** $\begin{cases} x_1+4x_2-x_3=6, \\ 5x_2+4x_3=-20, \\ 3x_1-2x_2+5x_3=-22; \end{cases}$
1.11 $\begin{cases} 3x_1-2x_2+4x_3=21, \\ 3x_1+4x_2-2x_3=9, \\ 2x_1-x_2-x_3=10; \end{cases}$	**1.12** $\begin{cases} 3x_1-2x_2-5x_3=5, \\ 2x_1+3x_2-4x_3=12, \\ x_1-2x_2+3x_3=-1; \end{cases}$
1.13 $\begin{cases} 4x_1+x_2+4x_3=19, \\ 2x_1-x_2+2x_3=11, \\ x_1+x_2+2x_3=8; \end{cases}$	**1.14** $\begin{cases} 2x_1-x_2+2x_3=0, \\ 4x_1+x_2+4x_3=6, \\ x_1+x_2+2x_3=4; \end{cases}$
1.15 $\begin{cases} 2x_1-x_2+2x_3=8, \\ x_1+x_2+2x_3=11, \\ 4x_1+x_2+4x_3=22; \end{cases}$	**1.16** $\begin{cases} 2x_1-x_2-3x_3=-9, \\ x_1+5x_2+x_3=20, \\ 3x_1+4x_2+2x_3=15; \end{cases}$
1.17 $\begin{cases} 2x_1-x_2-3x_3=0, \\ 3x_1+4x_2+2x_3=1, \\ x_1+5x_2+x_3=-3; \end{cases}$	**1.18** $\begin{cases} -3x_1+5x_2+6x_3=-8, \\ 3x_1+x_2+x_3=-4, \\ x_1-4x_2-2x_3=-9; \end{cases}$
1.19 $\begin{cases} 3x_1+x_2+x_3=-4, \\ -3x_1+5x_2+6x_3=36, \\ x_1-4x_2-2x_3=-19; \end{cases}$	**1.20** $\begin{cases} 3x_1-x_2+x_3=-11, \\ 5x_1+x_2+2x_3=8, \\ x_1+2x_2+4x_3=16; \end{cases}$
1.21	**1.22** $\begin{cases} 2x_1+3x_2+x_3=4, \\ 2x_1+x_2+3x_3=0, \\ 3x_1+2x_2+x_3=1; \end{cases}$

Тема 2.1. Векторы. Операции над векторами.

Практическое занятие Решение задач по теме: Действия над векторами в координатной форме

Цель: приобретение практических навыков по операциям над векторами

Ход занятия:

1. Организационный момент

2. Решение задач

1. По координатам точек A, B, C для указанных векторов, найдите:

а) координаты векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$

б) модуль вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$

в) скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$

г) угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$

д) векторное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$

е) площадь параллелограмма, построенного на этих векторах

ж) смешанное произведение векторов $[\vec{a} \times \vec{b}] \cdot \vec{c}$, где $\vec{b} = \vec{c}$

з) объем параллелепипеда, построенного на этих векторах.

№ варианта	A	B	C	$\vec{a}$	$\vec{b}$
1	(4; 6; 3)	(-5; 2; 6)	(4; -4; -3)	$4\overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}$	$\overrightarrow{AB}$
2	(4; 3; -2)	(-3; -1; 4)	(2; 2; 1)	$-5\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB}$	$\overrightarrow{AB}$
3	(-2; -2; 4)	(1; 3; -2)	(1; 4; 2)	$2\overrightarrow{AC} - 3\overrightarrow{BA}$	$\overrightarrow{BC}$
4	(2; 4; 3)	(3; 1; -4)	(-1; 2; 2)	$2\overrightarrow{BA} - 7\overrightarrow{AC}$	$\overrightarrow{CB}$
5	(2; 4; 5)	(1; -2; 3)	(-1; -2; 4)	$4\overrightarrow{AB} + 4\overrightarrow{AC}$	$\overrightarrow{BC}$
6	(-1; -2; 4)	(-1; 3; 5)	(1; 4; 2)	$3\overrightarrow{AC} - 4\overrightarrow{BC}$	$\overrightarrow{AB}$

Тема 2.2. Прямая на плоскости

Практическое занятие Составление уравнений прямых и их построение

Цель: приобретение практических навыков по составлению уравнений прямых и их построение

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

Задание 1

Треугольник задан вершинами *A(-3; -3), B(-4; 5), C(3; 1).* Выполнить чертеж.

1) Составить уравнения сторон треугольника;

2) Составить уравнение медианы BD;

3) Найти угол наклона прямой AC к оси Ox.

Задание 2

Привести уравнение прямой к каноническому виду $l: 2x + 3y - 18 = 0$

Задание 3

Точка, двигаясь прямолинейно, прошла через положения *A(-1; 6), B(3; -2).* В каких точках она пересечет оси координат?

Задание 4

Вычислить длину отрезка прямой l: $3x - 4y + 12 = 0$, заключенного между осями координат.

Задание 5

На прямой l: $2x - 3y + 6 = 0$ найдите точку М, равноудаленную от точек $A(3; 0)$, $B(5; 2)$.

Задание 6

Треугольник задан вершинами $A(4; -2)$, $B(-4; 2)$, $C(2; 5)$. Выполнить чертеж.

1) Составить уравнения сторон треугольника;

2) Составить уравнение медианы CD;

3) Найти угол наклона прямой BC к оси Ox.

Задание 7

Привести уравнение прямой к каноническому виду l: $3x + 7y - 42 = 0$

Задание 8

Прямая, проходящая через точку $(-2; -1)$, отсекает на оси Ox отрезок $a = 4$. Составьте уравнение этой прямой (в общем виде).

Задание 9

Вычислить длину отрезка прямой l: $3x + 4y + 24 = 0$, заключенного между осями координат.

Задание 10

На прямой l: $2x + y - 2 = 0$ найдите точку М, равноудаленную от точек $A(0; 6)$, $B(1; 5)$.

Задание 11

Треугольник задан вершинами $A(0; -3)$, $B(-4; 1)$, $C(2; 3)$. Выполнить чертеж.

1) Составить уравнения сторон треугольника;

2) Составить уравнение медианы CD;

3) Найти угол наклона прямой AC к оси Ox.

Задание 12

Привести уравнение прямой к каноническому виду l: $5x - y + 20 = 0$

Задание 13

Точка, двигаясь прямолинейно, прошла через положения $A(5; 2)$, $B(-10; -1)$. В каких точках она пересечет оси координат?

Задание 14

Вычислить длину отрезка прямой l: $4x + 3y + 12 = 0$, заключенного между осями координат.

Задание 15

На прямой l: $2x - 3y - 3 = 0$ найдите точку М, равноудаленную от точек $A(1; 2)$, $B(4; 3)$.

Задание 16

Треугольник задан вершинами $A(3; 2)$, $B(1; -1)$, $C(-4; 1)$. Выполнить чертеж.

1) Составить уравнения сторон треугольника;

2) Составить уравнение медианы BD;

3) Найти угол наклона прямой AB к оси Ox.

Задание 17

Привести уравнение прямой к каноническому виду l: $-4x + 3y - 24 = 0$

Задание 18

Прямая, проходящая через точку $(-3; 2)$, отсекает на оси Oy отрезок $b = 3$. Составьте уравнение этой прямой (в общем виде).

Задание 19

Вычислить длину отрезка прямой *l: 4x – 3y – 24 = 0*, заключенного между осями координат.

Задание 20

На прямой *l: x – 2y – 2 = 0* найдите точку М, равноудаленную от точек *A(3; 1), B(5; -1).*

Задание 21

Треугольник задан вершинами *A(-2; -1), B(-1; 4), C(3; -4).* Выполнить чертеж.

1) Составить уравнения сторон треугольника;

2) Составить уравнение медианы AD;

3) Найти угол наклона прямой AB к оси Ox.

Задание 22

Привести уравнение прямой к каноническому виду *l: 7x – 2y + 28 = 0*

Задание 23

Прямая, параллельная оси Ох, проходит через точку (1; 3). Составьте уравнение этой прямой.

Задание 24

Вычислить длину отрезка прямой *l: 3x – 4y – 12 = 0*, заключенного между осями координат.

Задание 25

На прямой *l: 3x – y – 2 = 0* найдите точку М, равноудаленную от точек *A(-1; 2), B(4; 1).*

Тема 2.3. Кривые второго порядка

Практическое занятие Составление уравнений: кривых второго порядка и их построение

Цель: приобретение практических навыков по составлению уравнений: кривых второго порядка и их построение

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

Пример 1Составьте уравнение окружности с центром *O*(3; -2) и радиусом *r* = 5.

Решение:

Подставив *a* =3, *b* =-2 и *r* = 5 в каноническое уравнение окружности $(x-a)^2+(y-b)^2=R^2$,

получим: $(x-3)^2+(y+2)^2=25$.

Пример 2Запишите уравнение окружности с центром в точке М(-3;1), которая проходит через точку К(-1;5)

$$\overline{OM}| = \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2} \rightarrow \sqrt{-1-(-3)^2+(5-1)^2} = \sqrt{20}$$

Решение:

Подставим значения в уравнение окружности $(x-a)^2+(y-b)^2=R^2 \rightarrow$

$20=(x-(-3)^2+(y-1)^2$

$20=(x+3)^2+(y-1)^2$

Самостоятельно:

1.Составьте уравнение окружности

А.O(-2;1) R=4Б. *M (1; -4) , R = 2;* *В. M (0; -5) , R = 3;*Г. O(-3;2), *R*=4.

1.Составьте уравнение окружности с центром в точке M (1; -4), проходящей через точку A(0; 3).

2.Определите по уравнению окружности координаты ее центра и радиус :

А) $(Х+2)^2 + (У-5)^2 = 49$ Б) $(Х+7)^2 + (У+1)^2 = 36$
В) $(Х-6)^2 + (У+15)^2 = 81$ Г) $Х^2 + (У-9)^2 = 2$

Тема 3.1. Теория пределов. Непрерывность
Цель занятия: создать условия для применения знаний и умений в знакомой и новых учебных ситуациях
Ход занятия:
1 Рассмотрите теоретический материал по теме и примеры решения задач.
2 Выполните самостоятельно работу один вариант. Оформите подробное решение письменно в тетради с указанием ответов.
3 Ответьте письменно на контрольные вопросы.
Краткие теоретические сведения по рассматриваемой проблеме, основные характеристики по содержанию практической работы:
Определение. Число ***А*** называется *пределом функции y=f(x)* при *x*, стремящемся к (в точке), если для любого положительного числа **ε** найдется такое положительное число **δ,** что , как только .
Обозначение:
Определение. Функция *y=f(x)* называется *бесконечно малой* при *x*, стремящемся к (в точке), если
Определение. Функция *y=f(x)* называется *бесконечно большой* при *x*, стремящемся к (в точке), если для любого положительного числа *M* найдется такое положительное число **δ,** что , как только
Обозначение:
Определение. Функция *y=f(x)*, заданная на всей числовой прямой, называется *бесконечно большой* при *x*, стремящемся к , если для любого положительного числа *M* найдется такое положительное число *T*, что , как только .
Обозначение:
Основные теоремы о пределах:
1 ;
2 ;
3;
4.
В простейших случаях вычисление предела функции сводится к подстановке в функцию, стоящую под знаком предела, предельного значения аргумента. Но довольно часто такая подстановка предельного значения аргумента приводит к неопределенным значениям вида: , , , (), (. Вычисление предела в этих случаях, называют раскрытием неопределенностей. Для раскрытия неопределенностей преобразуют выражение, стоящее под знаком предела, затем используют теоремы о пределах, замечательные пределы.
Пример 1. Вычислить
Решение. Подставляем в функцию предельное значение аргумента *x=3*, получим
Ответ: 5.
Пример 2. Вычислить
Решение. Подставляем в функцию предельное значение аргумента *x=-1*, получим . Необходимо разложить числитель и знаменатель на множители, используя формулы сокращенного умножения, правило разложения квадратного трехчлена на множители (
- корни квадратного трехчлена), метод группировки. Решение записывают в виде:
Сокращение на (*x+1*) возможно, так как оно не равно нулю, а лишь стремится к нулю.
Ответ: 6.
Пример 3. Вычислить
Решение. Подставляем в функцию предельное значение аргумента *x=4*, получим . Чтобы избавиться от неопределенности, надо функцию умножить на единицу, представив ее в виде дроби, сопряженной к выражению, содержащему корень: . Запишем решение

Ответ: -1/48.

Пример 4. Вычислить

Решение. Подставляем в функцию предельное значение аргумента x , получим . Чтобы избавиться от неопределенности, надо в числителе и знаменателе вынести множитель, содержащий максимальную степень переменной. Запишем решение

Ответ: 0.

Пример 5. Вычислить

Решение. Подставляем в функцию предельное значение аргумента x , получим. Чтобы избавиться от неопределенности, надо в числителе и знаменателе вынести множитель, содержащий максимальную степень переменной. Запишем решение

Ответ: .

Определение. Функция $y=f(x)$ называется *непрерывной в точке*, если она определена в этой точке и существует конечный предел функции в этой точке, равный значению функции в этой точке: Точка, в которой функция не является непрерывной, называется *точкой разрыва*.

Если функция $y=f(x)$ непрерывна в каждой точке интервала (a, b), то она непрерывна на этом интервале.

Пример 6. Рассмотрим функцию

и выполним её чертёж.

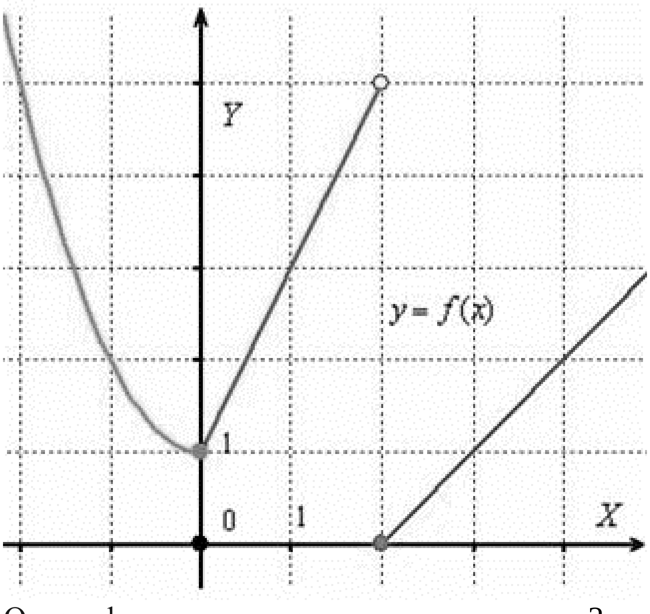
Строим график:

1) на полуинтервале (-∞; 0] чертим фрагмент параболы ,

2) на интервале (0; 2) – отрезок прямой ,

3) на полуинтервале [2; +∞) – прямую .

При этом в силу неравенства значение определено для квадратичной функции , и в силу неравенства , значение определено для линейной функции .



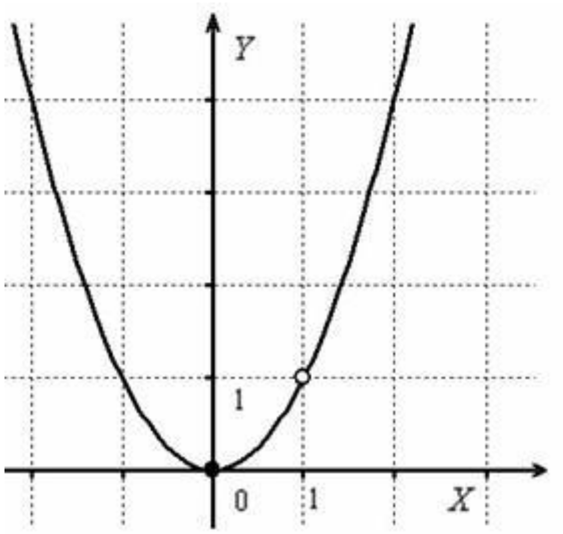
Ответ: функция непрерывна при , точка x=2 – точка разрыва 1 рода.

Пример 2.7. Исследовать функцию на непрерывность

Решение. Преобразуем функцию

Область определения функции:

Построим график функции после упрощения дроби при .



Ответ: функция непрерывна при , точка x=1 – точка разрыва 1 рода.

Задания для практической работы в 25 вариантах

Все варианты из 2 заданий

Задание 1. Построить график функции и найти точки разрыва функции

Задание 2. Найти указанные пределы.

Контрольные вопросы:

1 Какие виды неопределенностей встречались при решении заданий?

2 Сколько может быть точек разрыва?

3 Какая функция называется бесконечно малой?

4 Что понимают под понятиями элементарная и неэлементарная функция?

Тема 3. 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.

Цель занятия: закрепление теоретических знаний, полученных по теме: «Дифференцирование элементарных и сложных функций»; формирование умения находить производные сложной функции

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Повторение теоретического материала и решение примеров задач

Правила определения производной

1. Постоянный множитель можно выносить за знак производной:

Если ***y=Cu(x)*, где *C=const*, то *=C(x)*.**

Пример: y=3;

$=3=3=3x^{-0,5-1}=x^{-1,5}$.

2. Производная суммы конечного числа дифференцируемых функций равна соответствующей сумме производных этих функций.

y=(x)+(x)+(x) ; =(x)+(x)+(x).

Пример: .

3) Производная от произведения двух дифференцируемых функций равна произведению производной первой функции на вторую функцию плюс произведение первой функции на производную от второй функции, т.е.

если **= , то = +.**

Пример: .

4) Производная дроби (т.е. частного от деления двух функций) равна дроби, у которой знаменатель есть квадрат знаменателя данной дроби, а числитель есть разность между произведением знаменателя на производную числителя и произведением числителя на производную знаменателя т.е.

если **,**

Пример:

Производная сложной функции

Пусть задана сложная функция , т.е. такая, что её можно представить в следующем виде:
, или
(*u* – промежуточный аргумент).

Теорема: Если функция имеет в некоторой точке *x* производную , а функция имеет при соответствующем значении и производную , тогда сложная функция в указанной точке имеет производную, которая равна
где вместо *u* должно быть подставлено выражение

Пример: y=sin(x^2*).*

Пусть y=sinu, u=x^2. Находим *;*

В итоге *2x=2x cosx*^{2}.

Производные различных порядков

Дифференцируя производную, получаем вторую производную от функции *f(x)*:
Производная от второй производной называется производной третьего порядка.

1. Производная сложной функции $(\sin 5x)' =$
 -: $5\cdot\cos x$ -: $5\cdot\cos 5x\cdot\sin 5x$ -: $-5\cdot\cos x$ -: $-5\cdot\cos 5x$
 +: $5\cdot\cos 5x$ -: $-\cos 5x$

2. Производная сложной функции $(\sin 7x)' =$
 -: $7\cdot\cos x$ -: $7\cdot\cos 7x\cdot\sin 7x$ -: $-7\cdot\cos x$ -: $-7\cdot\cos 7x$
 +: $7\cdot\cos 7x$ -: $-\cos 7x$

3. Производная функции $y=\sin(x^2+1)$ имеет вид…
 -: $x\cdot\cos(x^2+1)$ +: $2x\cdot\cos(x^2+1)$ -: $\cos(x^2+1)$ -: $-2x\cdot\cos(x^2+1)$

4. Производная функции $y=\sqrt[5]{\sin x}$ имеет вид…
 -: $\sqrt[5]{cosx}$ -: $\frac{5\cdot\sin^{\frac{6}{5}} x}{6}\cdot\cos x$ +: $\frac{1}{5}\cdot\frac{\cos x}{\sqrt[5]{\sin^4 x}}$ -: $\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{\sqrt[5]{\sin^4 x}}$

5. Производная функции $y=\sqrt[7]{tg^3 x}$ имеет вид…
 -: $\sqrt[7]{-ctg^3 x}$ -: $\sqrt[7]{\left(\frac{1}{\cos^2 x}\right)^3}$ +: $\frac{3}{7}\cdot\frac{1}{\sqrt[7]{tg^4 x}\cdot\cos^2 x}$ -: $\frac{7}{10}\cdot\frac{tg^{\frac{10}{7}}}{\cos^2 x}$

6. Производная функции $(\cos 7x)' =$ имеет вид…
 -: $7\cdot\sin x$ -: $7\cdot\cos 7x\cdot\sin 7x$ -: $-7\cdot\sin x$ -: $7\cdot\sin 7x$
 +: $-7\cdot\sin 7x$ -: $-\sin 7x$

7. Производная функции $(\cos 9x)' =$ имеет вид…
 -: $9\cdot\sin x$ -: $9\cdot\cos 9x\cdot\sin 9x$ -: $-9\cdot\sin x$ -: $9\cdot\sin 9x$
 +: $-9\cdot\sin 9x$ -: $-\sin 9x$

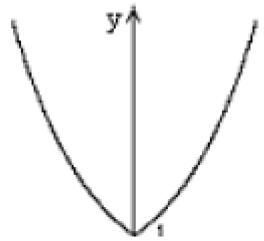
8. Вычислить $(ctgx)' = \ldots$
 -: $\frac{1}{\sin^2 x}$ -: $\frac{1}{\cos^2 x}$ -: $-\frac{1}{\cos^2 x}$ +: $-\frac{1}{\sin^2 x}$
 -: $\frac{1}{\sin x}$ -: $\frac{1}{\sin 2x}$

9. Вычислить $(tgx)' = \ldots$

-: $\frac{1}{\sin^2 x}$ +: $\frac{1}{\cos^2 x}$ -: $-\frac{1}{\cos^2 x}$ -: $-\frac{1}{\sin^2 x}$

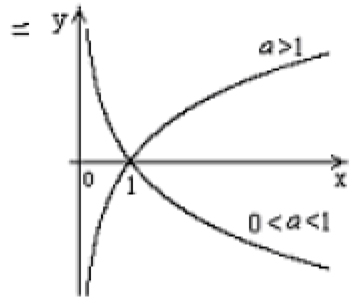
-: $\frac{1}{\sin x}$ -: $\frac{1}{\cos 2x}$

10. Графики каких функций изображены на рисунке?



-: Степенных
+: Показательных
-: Логарифмических
-: Тригонометрических
-: Гиперболических

11. Графики каких функций изображены на рисунке?



-: Степенных
-: Показательных
-: Логарифмических
-: Тригонометрических
-: Гиперболических

Тема 3. 3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной

Цель работы: приобретение практических навыков по нахождению методами интегрального исчисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения

Ход урока:

1. Организационный момент
2. Повторение теоретического материала и решение задач

1. Найти неопределенные интегралы, используя метод разложения

1. $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int((1-z)/z)^2dz$	**2.** $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int\cos(2x)\cdot dx/(\sin^2x\cdot\cos^2x)$	**3.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int dx/(\sin^2x\cdot\cos^2x)$
4. $\int dx/(\sin^2x\cdot\cos^2x)$ $\int((\sqrt{a}-\sqrt{x})^2/\sqrt{ax})dx$	**5.** $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int dx/(x^2+3)$	**6.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int dx/\sqrt{8-x^2}$
7. $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int dx/(x^2-6)$	**8.** $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int dx/\sqrt{8-x^2}$	**9.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int dx/(\sin^2x\cdot\cos^2x)$
10. $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int x(x+a)(x+b)dx$	**11.** $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int((1-z)/z)^2dz$	**12.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int dx/(x^2+3)$
13. $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int tg^2xdx$	**14.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int((\sqrt{a}-\sqrt{x})^2/\sqrt{ax})dx$	**15.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int 2^xe^xdx$
16. $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int 2^xe^xdx$	**17.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int dx/(x^2-6)$	**18.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int dx/\sqrt{4+x^2}$
19. $\int(a_0\ x_2\ +a_1x+a_2)dx$ $\int dx/\sqrt{4+x^2}$	**20.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int x(x+a)(x+b)dx$	**21.** $\int((\sqrt{a}-\sqrt{x})^2/\sqrt{ax})dx$ $\int((1-z)/z)^2dz$
22. $\int(a_0x^2+a_1x+a_2)dx$ $\int(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}\ +1)dx$	**23.** $\int((1-z)/z)^2dz$ $\int tg^2xdx$	**24.** $\int dx/\sqrt{4+x^2}$

		$\int(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)dx$

2. Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной (в скобках указана рекомендуемая подстановка)

1 $\int x\sqrt{x-1}\,dx$; $[t=\sqrt{x-1}]$ $\int\frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$; $[t=\sqrt[4]{x}]$	**2** $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$; $[x=1/t]$ $\int x(\sqrt{x-5})dx$; $[t=\sqrt{x-5}]$	**3** $\int x\sqrt{x-7}\,dx$; $[t=\sqrt{x-7}]$ $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$
4 $\int\frac{dx}{\sqrt{x}-\sqrt[4]{x}}$; $[t=\sqrt[4]{x}]$ $\int\frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$ $[t=\sqrt{x+1}]$	**5** $\int\frac{dx}{\sqrt{x}+9\cdot\sqrt[4]{x}}$; $[t=\sqrt[4]{x}]$ $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$; $[x=1/t]$	**6** $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$ $\int\frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}$; $[t=\sqrt[6]{x}]$
7 $\int x\sqrt{x-1}\,dx$; $[t=\sqrt{x-1}]$ $\int\frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$ $[t=\sqrt{x+1}]$	**8** $\int\frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$; $[t=\sqrt[4]{x}]$ $\int\frac{dx}{e^x+1}$; $[x=-\ln t]$	**9** $\int\frac{\cos x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; $[t=\sin x]$ $\int\frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$; $[t=\sqrt[4]{x}]$
10 $\int\frac{dx}{e^x+1}$; $[x=-\ln t]$ $\int\frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$; $[t=\sqrt{x+1}]$	**11** $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$ $\int\frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$ $[t=\sqrt{x+1}]$	**12** $\int\frac{\cos x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; $[t=\sin x]$ $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$
13 $\int\frac{\cos x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; $[t=\sin x]$ $\int\frac{dx}{e^x+1}$; $[x=-\ln t]$	**14** $\int\sqrt{4-x^2}\,dx$; $[x=2\sin t]$ $\int\frac{\cos x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; $[t=\sin x]$	**15** $\int x^2(3x^2-5)^6\,dx$; $[t=3x^2-5]$ $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$
16 $\int\frac{\cos x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; $[t=\sin x]$ $\int\frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$; $[t=\sqrt{x+1}]$	**17** $\sqrt{4-x^2}\,dx$; $[x=2\sin t]$ $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$	**18** $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$ $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$
19 $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$; $[x=1/t]$ $\int\frac{\cos x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; $[t=\sin x]$	**20** $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$ $\int\frac{dx}{e^x+1}$; $[x=-\ln t]$	**21** $\int x\sqrt[3]{x+1}\,dx$ $t=\sqrt[3]{x+1}$ $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$; $[x=1/t]$
22 $\int\sqrt{4-x^2}\,dx$; $[x=2\sin t]$ $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$; $[x=1/t]$	**23** $\int\frac{dx}{e^x+1}$; $[x=-\ln t]$ $\int x\sqrt{x-1}\,dx$; $[t=\sqrt{x-1}]$	**24** $\int\frac{dx}{x\sqrt{x^2-a^2}}$ $[x=1/t]$ $\int\frac{dx}{e^x+1}$; $[x=-\ln t]$

3. Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям.

1 $\int \ln x dx$ $\int x \sin x dx$	**2** $\int x^2 e^x dx$ $\int arctgx dx$	**3** $\int x^2 e^x dx$ $\int x \sin x dx$
4 $\int x \sin x dx$ $\int x^2 \ln x dx$	**5** $\int arctgx dx$ $\int x \sin x \cos x dx$	**6** $\int x^2 \ln x dx$ $\int x^2 e^x dx$
7 $\int x^2 \ln x dx$ $\int \ln x dx$	**8** $\int x \sin x \cos x dx$ $\int x arctgx dx$	**9** $\int x \sin x \cos x dx$ $\int x \sin x dx$
10 $\int x^2 \ln x dx$ $\int e^x \sin x dx$	**11** $\int x arctgx dx$ $\int \sin(\ln x) dx$	**12** $\int x arctgx dx$ $\int x^2 \ln x dx$
13 $\int x^2 \ln x dx$ $\int \arcsin x dx$	**14** $\int x \sin x dx$ $\int \sin(\ln x) dx$	**15** $\int e^x \sin x dx$ $\int x arctgx dx$
16 $\int \arcsin x dx$ $\int (x/e^x) dx$	**17** $\int \arcsin x dx$ $\int e^x \sin x dx$	**18** $\int (x/e^x) dx$ $\int arctgx dx$
19 $\int (x/e^x) dx$ $\int x^2 \ln x dx$	**20** $\int e^x \sin x dx$ $\int (x/e^x) dx$	**21** $\int (x/e^x) dx$ $\int x arctgx dx$
22 $\int (xdx/\sin^2 x)$ $\int x^2 e^x dx$	**23** $\int (x/e^x) dx$ $\int (xdx/\sin^2 x)$	**24** $\int x arctgx dx$ $\int \arcsin x dx$

Решение задач на тему: «Определенный интеграл»

1. Нарисуйте прямоугольный треугольник с вершинами в точках О (0;0), А (а:0), В (0, *в).* Используя определенный интеграл, выведите формулу площади прямоугольного треугольника.

2.Нарисуйте треугольник произвольной формы, расположив его вершины в точках $A_1(a_1;0)$;$A_2(a_2; 0)$; В(0; *в).* Используя определенный интеграл, выведите формулу площади треугольника произвольной формы.

3. Нарисуйте четверть круга радиуса R с центром в точке О(0;0). Используя определенный интеграл, выведите формулу площади круга (Уравнение окружности $x^2 + y^2 = R^2$).

Решение задач на тему: «Примеры применения интеграла в физике и геометрии»

1.Используя определенный интеграл, вычислите площадь, ограниченную кривой y=lnx, осью OX и прямой x=e. Нарисуйте чертеж.

2. Вычислить площадь сегмента, отсекаемого прямой y=3 - 2x от параболы y $=x^2$. Нарисуйте чертеж.

3.Вычислить площадь между кривой $y = 1/x^2$ и осью OX, располагающуюся вправо от линии x=1. Нарисуйте чертеж.

Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных.

Практическое занятие Решение задач по теме: Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких производных. Исследование на экстремум функции нескольких переменных

Цель: приобретение практических навыков по вычислению частных производных и дифференциалов функций нескольких производных

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

Задание1. Найдите производные пяти функций.

Вариант	Номер задачи				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1,9,17	$5x\sqrt[3]{x^2}$	$\frac{5}{\sqrt[6]{x^3}}$	arcsin(lnx)	e^x sinx	$tg^2 x^2$
2,10,18	$7x^2\sqrt[3]{x}$	$\frac{4}{\sqrt[9]{x^5}}$	$\cos^2x+$ +ln tg(x/2)	e^x arcsinx	$xctg(e^x)$
3,11,19	$9x^4\sqrt[4]{x^3}$	$\frac{7}{\sqrt[7]{x^5}}$	$\frac{\ln(\cos x)}{\cos x}$	e^xarccosx	$\sin^2 x^2$
4,12,20	$5x^2\sqrt[7]{x^6}$	$\frac{1}{5\cdot\sqrt[9]{x^5}}$	lg(arcsin2x)	e^xcosx	tg^3(ctgx-2)
5,13,21	$x^2\sqrt[4]{x^3}$	$\frac{3}{\sqrt[4]{x^3}}$	arctg(lnx)+ +ln(arctgx)	e^xcosx	$e^{\sin 2x}$
6,14,22	$3x^2\sqrt{x}$	$\frac{2}{\sqrt[5]{x}}$	ln(tg(x/2)) –	e^xarctgx	x $\arcsin^5$ x
7,15,23	$6x\sqrt[5]{x^3}$	$\frac{4}{\sqrt[5]{x^2}}$	arctg(x)+ ln(x^2+5)	lg(x)*arccosx	$\cos^7$2x
8,16,24	$2x^2\sqrt[5]{x^2}$	$\frac{5}{\sqrt[5]{x^3}}$	$\ln^2$x-ln(lnx)	arccos(x)* e^x	$arctg^6(x^5-3)$

Задание 2.Проведите полное исследование функции и постройте ее график.

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
$\frac{x}{(x+2)(x-3)}$	$\frac{2x}{(x+3)(x-2)}$	$\frac{x}{2(x+1)(x-5)}$	$\frac{2x}{(x-3)(x+4)}$	$\frac{x}{(x-2)(x+3)}$	$\frac{x}{(x-2)(x-5)}$	$\frac{2x}{(x+1)(x+4)}$	$\frac{3x}{(x+2)(x+1)}$
9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
$\frac{2x}{(x-5)(x+1)}$	$\frac{3x}{(x-1)(x+4)}$	$\frac{4x}{(x+2)(x+5)}$	$\frac{x}{(x+4)(x+1)}$	$\frac{x}{2(x-6)(x+1)}$	$\frac{x}{5(x+1)(x+3)}$	$\frac{x}{(x-1)(x+1)}$	$\frac{x}{3(x-4)(x+1)}$
17	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
$\frac{3x}{(x-2)(x+3)}$	$\frac{x}{(x-2)(x+3)}$	$\frac{2x}{(x+4)(x-5)}$	$\frac{3x}{(x-5)(x+3)}$	$\frac{2x}{(x+2)(x-6)}$	$\frac{2x}{(x+5)(x+1)}$	$\frac{x}{(x-7)(x+1)}$	$\frac{3x}{(x-3)(x+4)}$

Задание 3. Решить дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

1 $x(y^2-4)dx+ydy=0$ $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$	**2** $x(y^2-4)dx+ydy=0$ y′=tgx tgy	**3** $x(y^2-4)dx+ydy=0$ xy′-y=y^2
4 $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$ xy′-y=y^2	**5** $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$ y-xy′=a(1+x^{2}y′)	**6** $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$ y′tgx=y
7 $x(y^2-4)dx+ydy=0$ xy′-y=y^2	**8** $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$ y′=tgx tgy	**9** y-xy′=a(1+x^{2}y′) y′=tgx tgy
10 y-xy′=a(1+x^{2}y′) y′=tgx tgy	**11** $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$ y′tgx=y	**12** y′=tgx tgy $tgx\sin^2 ydx=\cos^2 xctgydy$
13 y′=tgx tgy y′tgx=y	**14** xy′-y=y^2 y′=tgx tgy	**15** xy′-y=y^2 y′=tgx tgy
16 $x(y^2-4)dx+ydy=0$ xy′-y=y^2	**17** xy′-y=y^2 y′tgx=y	**18** $x(y^2-4)dx+ydy=0$ y′tgx=y
19 $x(y^2-4)dx+ydy=0$ y-xy′=a(1+x^{2}y′)	**20** xy′-y=y^2 y-xy′=a(1+x^{2}y′)	**21** $x(y^2-4)dx+ydy=0$ y-xy′=a(1+x^{2}y′)
22 $x(y^2-4)dx+ydy=0$ y′tgx=y	**23** $x(y^2-4)dx+ydy=0$ xy′-y=y^2	**24** xy′-y=y^2 y′tgx=y

Тема 3.5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.
Практическое занятие Решение задач: Вычисления двойных интегралов.
Цель: приобретение практических навыков по вычислению двойных интегралов
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

1. Вычислить двойные интегралы, считая, что область D ограничена указанными линиями:

а) $\iint\limits_D xdxdy$; $y=\dfrac{x+1}{3}$, $y=\dfrac{17-x}{3}$, $x=1$, $x=3$;

б) $\iint\limits_D x^3dxdy$; $y=x+2$, $y=x^2$;

в) $\iint\limits_D (xy^2+1)dxdy$; $2y^2=x$, $y=\dfrac{x}{2}$;

г) $\iint\limits_D e^{x+y}dxdy$; $x+y=6$, $x=2$, $y=1$.

Тема 3.6. Теория рядов
Практическое занятие Исследование: сходимости рядов. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
Цель: приобретение практических навыков по исследованию сходимости рядов,

разложению элементарных функций в ряд Тейлора.
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

1. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость ряды

$$а)\ 1+\frac{1}{2\sqrt{2}}+\frac{1}{3\sqrt{3}}+\ldots;$$

$$б)\ 3-\frac{5}{1\cdot 2}+\frac{7}{1\cdot 2\cdot 3}-\frac{9}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}+\ldots.$$

2. Вычислить сумму ряда

$$\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\ldots.$$

3. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-7)^n}{4^n}.$$

4. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x:

$$f(x)=\frac{\arcsin x}{x}-1.$$

5. Используя соответствующий ряд, вычислить $\sin 20^\circ$ с точностью до 0,001.

Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения
Практическое занятие Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений второго порядка
Цель: приобретение практических навыков по решению дифференциальных уравнений первого и второго порядка
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

1. Найти общее решение дифференциального уравнения к разделяющимися переменными.

$$xy' - y = 0$$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

$$tg\,x * y' = 1 + y, \quad \text{если}$$
$$x = \frac{\Pi}{6}; y = -\frac{1}{2}$$

3.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

$$yy' = 2y - x$$

4. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$$y'' - 4y' + 13y = 0$$

5. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$$y'' + y' - 2y = 0$$
$$\text{если } x = 0; y = 1;\ y' = 3$$

Тема 4.2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа
Практическое занятие Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме

Цель: приобретение практических навыков над действиями с комплексными числами в тригонометрической и показательной форме

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач

Вариант 1. 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 2\text{-}4i$; б) $z = 4$; в) $z = -3i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1=3+7i$ и $z_2=1-2i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = -1+2i$. 4. Запишите число $z = 4+4i$ в тригонометрической и показательной формах.	**Вариант 2.** 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 6\text{-}i$; б) $z = 4i$; в) $z = -6$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1=3+2i$ и $z_2=1-2i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = 5\text{-}2i$. 4. Запишите число $z = 2\text{-}3i$ в тригонометрической и показательной формах.
Вариант 3. 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = -2\text{-}5i$; б) $z = -5$; в) $z = -4i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1 = -6-4i$ и $z_2=1+2i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = -2+2i$. 4. Запишите число $z = 3\text{-}3i$ в тригонометрической и показательной формах.	**Вариант 4.** 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 6\text{-}5i$; б) $z = 4$; в) $z = 2i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1=6+5i$ и $z_2=1-3i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = -7\text{-}7i$. 4. Запишите число $z = 1-\sqrt{3}\ i$ в тригонометрической и показательной формах.
Вариант 5. 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 8\text{-}5i$; б) $z = -3$; в) $z = 6i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1=6+5i$ и $z_2=1-3i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = -7\text{-}7i$. 4. Запишите число $z = \sqrt{2} - \sqrt{2}\ i$ в тригонометрической и показательной формах.	**Вариант 6.** 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 5+4i$; б) $z = -6$; в) $z = 5i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1=-9+5i$ и $z_2= -1-4i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z =7\text{-}7i$. 4. Запишите число $z = 3-\sqrt{3}\ i$ в тригонометрической и показательной формах.
Вариант 7. 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = -6+2i$; б) $z = 7$; в) $z = -i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1= -8+5i$ и $z_2=9-3i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = -6+6i$. 4. Запишите число $z = \sqrt{3}\ -i$ в тригонометрической и показательной формах.	**Вариант 8.** 1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = -4+7i$; б) $z = -2$; в) $z = 3i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, z_1-z_2, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами $z_1= 11-9i$ и $z_2=9-11i$. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = \sqrt{3}\ -i$. 4. Запишите число $z = -6+6i$ в тригонометрической и показательной формах.

Вариант 9.	Вариант 10.
1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 7\text{-}2i$; б) $z = -5$; в) $z = 3i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, $z_1\text{-}z_2$, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами z_1= 7-4i и z_2=7+4i. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = \sqrt{2} - \sqrt{2}\ i$ 4. Запишите число $z = 5+5i$ в тригонометрической и показательной формах.	1. Изобразите геометрически на плоскости следующие комплексные числа: а) $z = 6+i$; б) $z = 1$; в) $z = -5i$. 2. Выполните действия z_1+z_2, $z_1\text{-}z_2$, z_1z_2, $z_1:z_2$ над комплексными числами z_1= 12+9i и z_2=3-61i. 3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа $z = \sqrt{3}\ \text{-}3i$. 4. Запишите число $z = -4+4i$ в тригонометрической и показательной формах.

Контрольные вопросы:
1. Что такое главный аргумент комплексного числа?
2. Геометрическая интерпретация комплексного числа, множество комплексных чисел?
3. Какие правила действия над комплексными числами в алгебраической форме (сложение, вычитание, умножение, деление) вы знаете?
4. Как выглядит тригонометрическая форма комплексного числа?
5. Как выглядит показательная форма комплексного числа?

2.2.Задания для промежуточной аттестации

Вопросы к дифференцированному зачету.

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами, свойства действий.
2 Определители, миноры и алгебраические дополнения.
3 Свойства определителей. Теорема Лапласа.
4 Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
5 Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
6 Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
7 Решение систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса.
8 Вектор. Линейные операции с векторами, свойства векторных операций.
9 Координаты вектора. Действия над векторами, заданными в координатной форме. Длина вектора.
10 Скалярное произведение векторов и его свойства.
11 Общее уравнение прямой линии на плоскости.
12 Параметрические и каноническое уравнения прямой на плоскости.
13 Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
14 Уравнение прямой линии в отрезках.
15 Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
16 Угол между двумя прямыми. Критерии параллельности и перпендикулярности двух прямых.
17 Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса.
18 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение гиперболы.
19 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение параболы.
20 Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
21 Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
22 Числовые последовательности, способы задания. Предел последовательности, единственности предела, ограниченность сходящейся последовательности.
23 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойства сходящихся последовательностей.
24 Монотонные последовательности. Предел монотонной последовательности.

25 Действительная функция действительной переменной, способы задания. Предел функции. Теорема о единственности предела функции. Свойства пределов функции.
26 Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
27 Односторонние пределы.
28 Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
29 Замечательные пределы.
30 Непрерывные функции. Критерий непрерывности функции в точке. Теорема о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции.
31 Свойства непрерывной функции на отрезке (Теоремы Больцано - Коши. Теоремы Вейерштрасса).
32 Разрывы непрерывности функции. Классификация разрывов непрерывности функции.
33 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.
34 Вычисление производной (основные правила, таблица производных, производная сложной и обратной функции, логарифмическое дифференцирование).
35 Производные высших порядков.
36 Дифференциал функции. Геометрический и механический смысл дифференциала. Вычисление дифференциала.
37 Основные теоремы дифференциального исчисления.
38 Правило Лопиталя.
39 Признаки постоянства и монотонности функции на промежутке.
40 Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты.
41 Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
42 Метод подстановки и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
43 Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
44 Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям в определенном интеграле.
45 Геометрические и физические приложения определенных интегралов.
46 Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.
47 Несобственный интеграл от неограниченной функции.
48 Функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность функции.
49 Частные производные функции многих переменных.
50 Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
51 Частные производные и дифференциалы высших порядков.
52 Двойной интеграл и его свойства. Вычисление интеграла.
53 Замена переменной в двойном интеграле.
54 Геометрические и физические приложения двойных интегралов.
55 Дифференциальные уравнения первого порядка. Виды и методы решений.
56 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
57 Интегрируемые типы дифференциальных уравнений второго порядка.
58 Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
59 Числовые ряды и их свойства. Признаки сходимости рядов..

3. Критерии оценивания

3.1.Критерии оценивания выполнения заданий текущего контроля

1. Опрос

- Оценка *"отлично"*, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
- Оценка *"хорошо"*, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
- Оценка *"удовлетворительно"* ставится в следующих случаях:
- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- Оценка *"неудовлетворительно"* ставится в следующих случаях:
- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Решение задач

- Оценка *"отлично"* – задание выполнено в полном объеме правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.
- Оценка *"хорошо"* – задание выполнено в полном объеме, но встречается нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.
- Оценка *"удовлетворительно"* – задание выполнено в полном объеме, но встречаются негрубые ошибки, такие как потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- Оценка *"неудовлетворительно"* – задание не выполнено или имеются грубые ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской

3.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет

Оценка - Критерии
«отлично» 1. Глубокое и прочное усвоение программного материала. 2. Точность и обоснованность выводов. 3. Безошибочное выполнение практического задания. 4. Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо» 1. Хорошее знание программного материала. 2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета. 3. Наличие незначительных неточностей в употреблении терминов, классификаций. 4. Точность и обоснованность выводов. 5. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю. 6. Негрубая ошибка при выполнении практического задания. 7. Правильные ответы на дополнительные вопросы.
«удовлетворительно» 1. Поверхностное усвоение программного материала. 2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета. 3. Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения. 4. Наличие неточностей в употреблении терминов, классификаций. 5. Неумение четко сформулировать выводы. 6. Отсутствие навыков научного стиля изложения. 7. Грубая ошибка в практическом задании. 8. Неточные ответы на дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно» 1. Незнание значительной части программного материала. 2. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения. 3. Грубые ошибки при выполнении практического задания. 4. Неправильные ответы на дополнительные вопросы.