

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОЯРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»

РАССМОТРЕНО

методической комиссией
протокол № 05 от «24» июня 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор КГБПОУ «Красноярский колледж
отраслевых технологий и предпринимательства»

_____/Н. В. Журова/
Приказ № 01-75-5п от « 30 » июня 2022 г.

АДАПТИРОВАННАЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

09.02.07 Информационные системы и программирование

на базе среднего общего образования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ЕН.01 Элементы высшей математики

Зам. директора по УР _____ / Л.И. Ачекулова /
подпись

Красноярск 2022

Организация-разработчик: Организация-разработчик: КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства»

Разработчики:

Боечко А.В., преподаватель КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И
ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к проведению практических занятий по учебной дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики, предназначены для обучающихся СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Уровень профессиональной подготовки по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», определяемый ФГОС СПО, предусматривает владение практическими навыками выбора материалов для профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции, реализуемые в процессе выполнения практических занятий и лабораторных работ:

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.

Выполнение лабораторных работ способствует формированию и развитию общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
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.

Формируемые личностные результаты в ходе освоения общеобразовательной дисциплины:
ЛР 04, ЛР 07, ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17

2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия выполняются обучающимися по графику, составленному в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

Учебная дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики зависит от содержания практических занятий, которые соответствуют более глубокому освоению дисциплины, закреплению теоретических знаний и прививают обучающимся практические навыки самостоятельной работы.

Задача практических занятий – закрепить теоретические знания обучающихся.

Согласно учебного плана по специальности и программы учебной дисциплины на практические занятия обучающихся выделено ЕН.01 Элементы высшей математики 28 академических часов, из них:

Наименование раздела, номер и тема практического занятия	Количество часов
Раздел 1. Линейная алгебра	4
Практическое занятие № 1. Методы вычисления определителей. Нахождение обратной матрицы	2
Практическое занятие № 2. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными	2
Раздел 2. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление	20
Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций	2
Практическое занятие № 4. Вычисление пределов функций, определение непрерывности и точек разрыва	2
Практическое занятие № 5. Исследование функции на непрерывность	2
Практическое занятие № 6. Вычисление производных сложных функций	2
Практическое занятие № 7. Монотонность функции, её экстремум. Исследование с помощью производной. Выпуклость графика функции, точки перегиба	2
Практическое занятие № 8. Вычисление неопределённого интеграла	2
Практическое занятие № 9. Вычисление определённого интеграла	2
Практическое занятие № 10. Методы интегрирования в неопределённом и определённом интегралах	2
Практическое занятие № 11. Решение дифференциальных уравнений	2
Практическое занятие № 12. Исследование сходимости числовых рядов с использованием признаков	2
Раздел 3. Теория комплексных чисел	4
Практическое занятие № 13. Действия над комплексными числами	2
Практическое занятие № 14. Действия над комплексными числами с использованием различных форм записи числа	2
ИТОГО:	28

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Цель практических занятий: закрепить знания и отработать навык решения задач по разделам:

- «Линейная алгебра»;
- «Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление»;
- «Теория комплексных чисел».

Исходя, из поставленных целей в работе будут решаться следующие задачи:

- развитие способности работать самостоятельно;
- формирование самостоятельности мышления и принятия решений;
- развитие активности и познавательных способностей, обучающихся;
- развитие исследовательских умений;
- стимулирование самообразования и самовоспитания;
- развитие способности планировать и распределять свое время.

Научиться пользоваться:

- учебной и справочной литературой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие №1

Тема: «Методы вычисления определителей. Нахождение обратной матрицы» (2 часа)

Цель занятия: формирование практических умений и навыков по теме «Методы вычисления определителей. Нахождение обратной матрицы».

Задачи занятия:

1. Научиться вычислять определители матриц второго, третьего порядка и применять свойства определителей;
2. Научиться вычислять матрицу, обратную данной матрице, используя формулу и с помощью элементарных преобразований строк;
3. Научиться вычислять ранг матрицы.
4. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
5. Воспитать математическую культуру
6. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Линейная алгебра», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Определители и их свойства;
2. Способы вычисления определителей второго и третьего порядков;
3. Алгебраические дополнения элемента определителя;
4. Матрицы и основные операции над ними, понятие обратной матрицы; элементарные преобразования над элементами строк (столбцов) матрицы; ранг матрицы и способы его вычисления;

Задания

1. Для данного определителя Δ найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{12}, a_{3j} ;
2. Вычислить определитель Δ ;
3. Даны две матрицы A и B . Найти: а) AB ; б) BA ; в) A^{-1} ; г) AA^{-1} ; д) ранг $r(A), r(B)$ матриц A и B ;
4. Какой из определителей больше и во сколько раз?
5. Решите уравнение и выполните проверку корней.

Вариант 1	Вариант 2
1 задание: $\begin{vmatrix} 9 & 2 & -3 \\ 18 & 4 & -3 \\ 54 & -2 & -3 \end{vmatrix}$	1 задание: $\begin{vmatrix} 20 & 2 & 5 \\ -40 & 2 & 5 \\ -60 & 2 & 10 \end{vmatrix}$
2 задание: 1. $\begin{vmatrix} 4^{\frac{1}{2}} & 81^{-\frac{1}{4}} \\ \left(\frac{1}{3}\right)^{-4} & \sqrt{2^6} \end{vmatrix}$	2 задание: 1. $\begin{vmatrix} 8^{-\frac{1}{3}} & 2^{-1} \\ 36^{\frac{1}{2}} & \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} \end{vmatrix}$
2. $\Delta = \begin{vmatrix} \sin 60^\circ & \cos 60^\circ \\ \operatorname{tg} 45^\circ & \operatorname{ctg} 30^\circ \end{vmatrix}$	2. $\Delta = \begin{vmatrix} \cos 30^\circ & \sin 60^\circ \\ \operatorname{ctg} 45^\circ & \operatorname{tg} 45^\circ \end{vmatrix}$
3. $\Delta = \begin{vmatrix} \log_{16} 0,5 & \log_{\sqrt{2}} 32 \\ \log_2 \sqrt{16} & \log_{1/2} 4 \end{vmatrix}$	3. $\Delta = \begin{vmatrix} \log_3 243 & \log_5 \frac{1}{25} \\ \log_{1/4} 16 & \log_{\sqrt{3}} 27 \end{vmatrix}$

3 задание: $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ 4 задание: $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 7 & -11 \\ 6 & 5 \end{vmatrix} \quad \text{или} \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 28 & -44 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ 5 задание: 1. $\begin{vmatrix} x^2 & 3 & 2 \\ x & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 0$ 2. $x^2 + \begin{vmatrix} 2x & 5 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 0$	3 задание: $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 1 & -5 & -2 \\ -5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ 4 задание: $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 20 & -10 \\ 6 & 3 \end{vmatrix} \quad \text{или} \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 9 & -15 \\ 10 & 10 \end{vmatrix}$ 5 задание: 1. $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 3 & x^2 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -5 & x \\ 3 & 4 \end{vmatrix} + 8 \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 7 \end{vmatrix} = 0$ 2. $x^2 + \begin{vmatrix} 5 & 1 \\ x & -4 \end{vmatrix} = 0$
--	---

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью;
2. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. В решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. Допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент (обучающийся) владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент (обучающийся) не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Методы вычисления определителей. Нахождение обратной матрицы» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №2

Тема: «Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными» (2 часа)

Цель занятия: формирование практических умений по теме системы линейных алгебраических уравнений

Задачи занятия:

1. Научиться решать системы линейных уравнений методом обратной матрицы;
2. Закрепить навык вычисления определителя матрицы, обратной матрицы, произведения двух матриц;
3. Научиться производить проверку решения системы линейных уравнений
4. Научиться решать системы линейных уравнений по формулам Крамера;
5. Научиться решать системы линейных уравнений методом Гаусса;
6. Научиться определять совместность системы;
7. Научиться находить общее и частное решение системы уравнений;
8. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
9. Воспитать математическую культуру;
10. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Линейная алгебра», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Какое уравнение называется линейным?
2. Что значит корень уравнения?
3. Что значит решить уравнение?
4. Что является решением линейного уравнения с двумя (тремя) переменными?
5. Теорема Кронекера – Капелли;
6. Методы решения систем линейных уравнений;
7. Матрицы и основные операции над ними, понятие обратной матрицы; элементарные преобразования над элементами строк (столбцов) матрицы; ранг матрицы и способы его вычисления;
8. Способы вычисления определителей второго и третьего порядков

Задания

1. Проверить совместность линейной системы уравнений и в случае совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса; в) методом обратной матрицы
2. Предприятие выпускает изделие трех наименований: колеса, фары бампера, при этом

используется сырьё трёх типов: S_1, S_2, S_3 . Нормы расхода каждого из них на изготовление одного изделия и объем расхода сырья за один день заданы в таблице.

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление одного изделия, усл. ед.	Расход сырья за один день, усл. ед.		
Колеса	Фары	Бампера		
S1	x1	y1	z1	p1
S2	x2	y2	z2	p2
S3	x3	y3	z3	p3

Найти ежедневный объем выпуска каждого вида продукции

Задания:

Вариант 1 Задание 1. $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 8, \\ 2x + 4y - 5z = 11, \\ 4x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>7</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>8</td></tr></table>	x	y	z	p	1	1	1	4	1	2	3	7	1	1	5	8	Вариант 2 1. Задание 1 $\begin{cases} 3x - 3y + 2z = 2, \\ 4x - 5y + 2z = 1, \\ 5x - 6y + 4z = 3 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>-1</td><td>3</td><td>-4</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>-2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>	x	y	z	p	1	-1	3	-4	2	1	-2	5	3	3	1	6	Вариант 3 Задание 1 $\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ 3x - y + 5z = 2, 2. \\ x - 2y + 4z = 3 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>-1</td><td>2</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>-2</td><td>5</td><td>14</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>-3</td><td>2</td></tr></table>	x	y	z	p	4	-1	2	8	3	-2	5	14	5	3	-3	2
x	y	z	p																																															
1	1	1	4																																															
1	2	3	7																																															
1	1	5	8																																															
x	y	z	p																																															
1	-1	3	-4																																															
2	1	-2	5																																															
3	3	1	6																																															
x	y	z	p																																															
4	-1	2	8																																															
3	-2	5	14																																															
5	3	-3	2																																															
Вариант 4 Задание 1 $\begin{cases} x + y + z = 4, \\ x + 2y + 3z = 7, \\ x + y + 5z = 8 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>-2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>-5</td><td>-5</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>-2</td><td>16</td></tr></table>	x	y	z	p	2	1	-2	4	3	-1	-5	-5	4	3	-2	16	Вариант 5. Задание 1 $\begin{cases} x - y + 3z = -4, \\ 2x + y - 2z = 5, \\ 3x + 3y + z = 6 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>5</td><td>-3</td><td>4</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>-2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>7</td><td>-8</td><td>5</td><td>13</td></tr></table>	x	y	z	p	5	-3	4	7	2	-2	3	5	7	-8	5	13	Вариант 6. Задание 1 $\begin{cases} 4x - y + 2z = 8, \\ 3x - 2y + 5z = 14, \\ 5x + 3y - 3z = 2 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>-3</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>-1</td><td>2</td></tr></table>	x	y	z	p	1	2	-3	0	2	-1	4	5	3	7	-1	2
x	y	z	p																																															
2	1	-2	4																																															
3	-1	-5	-5																																															
4	3	-2	16																																															
x	y	z	p																																															
5	-3	4	7																																															
2	-2	3	5																																															
7	-8	5	13																																															
x	y	z	p																																															
1	2	-3	0																																															
2	-1	4	5																																															
3	7	-1	2																																															
Вариант 7. Задание 1 $\begin{cases} 2x + y - 2z = 4, \\ 3x - y - 5z = -5, \\ 4x + 3y - 2z = 16 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>1</td><td>7</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>-3</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	x	y	z	p	5	3	1	7	4	-2	-3	3	1	1	1	3	Вариант 8. Задание 1 $\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 7, \\ 2x - 2y + 3z = 5, \\ 7x - 8y + 5z = 13 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>-5</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>-5</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td><td>-2</td><td>18</td></tr></table>	x	y	z	p	2	-5	3	4	4	3	-5	2	5	4	-2	18	Вариант 9. Задание 1. $\begin{cases} x + 2y - 3z = 0, \\ 2x - y + 4z = 5, \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>-4</td><td>-5</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>-5</td><td>-5</td></tr><tr><td>4</td><td>-3</td><td>2</td><td>4</td></tr></table>	x	y	z	p	3	2	-4	-5	2	4	-5	-5	4	-3	2	4
x	y	z	p																																															
5	3	1	7																																															
4	-2	-3	3																																															
1	1	1	3																																															
x	y	z	p																																															
2	-5	3	4																																															
4	3	-5	2																																															
5	4	-2	18																																															
x	y	z	p																																															
3	2	-4	-5																																															
2	4	-5	-5																																															
4	-3	2	4																																															
Вариант 10 Задание 1 $\begin{cases} 5x + 3y + z = 7, \\ 4x - 2y - 3z = 3, \\ x + y + z = 3 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>5</td><td>-3</td><td>2</td><td>19</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>-3</td><td>31</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>-4</td><td>31</td></tr></table>	x	y	z	p	5	-3	2	19	4	5	-3	31	3	7	-4	31	Вариант 11 Задание 1 $\begin{cases} 2x - 5y + 3z = 4, \\ 4x + 3y - 5z = 2, \\ 5x + 4y - 2z = 18 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>-2</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>-1</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr></table>	x	y	z	p	2	1	-2	1	1	-1	3	4	3	1	1	4	Вариант 12 Задание 1 $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = -5, \\ 2x + 4y - 5z = -5, \\ 4x - 3y + 2z = 4 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>-1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>30</td></tr></table>	x	y	z	p	2	3	-1	2	2	-1	2	5	4	3	5	30
x	y	z	p																																															
5	-3	2	19																																															
4	5	-3	31																																															
3	7	-4	31																																															
x	y	z	p																																															
2	1	-2	1																																															
1	-1	3	4																																															
3	1	1	4																																															
x	y	z	p																																															
2	3	-1	2																																															
2	-1	2	5																																															
4	3	5	30																																															
Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15																																																

Задание 1 $\begin{cases} 5x-3y+2z=19, \\ 4x+5y-3z=31, \\ 3x+7y-4z=31 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>5</td><td>17</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>13</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>-7</td><td>9</td></tr></table>	x	y	z	p	2	-1	5	17	3	2	2	13	4	2	-7	9	Задание 1 $\begin{cases} 2x+ y-2z=1, \\ x- y+3z=4, \\ 3x+ y+ z=4 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>-8</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>8</td><td>3</td><td>-1</td><td>3</td></tr></table>	x	y	z	p	4	5	1	3	2	-8	1	2	8	3	-1	3	Задание 1 $\begin{cases} 2x+3y- z=2, \\ 2x- y+2z=5, \\ 4x+3y+5z=30 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>-4</td><td>3</td><td>16</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>2</td><td>-7</td><td>3</td><td>18</td></tr></table>	x	y	z	p	4	-4	3	16	3	-1	5	8	2	-7	3	18
x	y	z	p																																															
2	-1	5	17																																															
3	2	2	13																																															
4	2	-7	9																																															
x	y	z	p																																															
4	5	1	3																																															
2	-8	1	2																																															
8	3	-1	3																																															
x	y	z	p																																															
4	-4	3	16																																															
3	-1	5	8																																															
2	-7	3	18																																															
Вариант 16 Задание 1. $\begin{cases} 2x- y+5z=17, \\ 3x+2y+2z=13, \\ 4x+2y-7z=9 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>-3</td><td>-4</td></tr><tr><td>2</td><td>-3</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>-4</td><td>-5</td></tr></table>	x	y	z	p	4	1	-3	-4	2	-3	1	2	1	5	-4	-5	Вариант 17. Задание 1. $\begin{cases} 4x+5y+z=3, \\ 2x-8y+z=2, \\ 8x+3y-z=3 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>-1</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>19</td></tr><tr><td>6</td><td>-1</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	x	y	z	p	4	-1	2	0	2	3	5	19	6	-1	3	1	Вариант 18 Задание 1. $\begin{cases} 4x-4y+3z=16, \\ 3x- y+5z=8, \\ 2x-7y+3z=18 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>-3</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>-4</td><td>-11</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>-1</td><td>7</td></tr></table>	x	y	z	p	2	-1	-3	0	1	3	-4	-11	3	2	-1	7
x	y	z	p																																															
4	1	-3	-4																																															
2	-3	1	2																																															
1	5	-4	-5																																															
x	y	z	p																																															
4	-1	2	0																																															
2	3	5	19																																															
6	-1	3	1																																															
x	y	z	p																																															
2	-1	-3	0																																															
1	3	-4	-11																																															
3	2	-1	7																																															
Вариант 19 Задание 1 $\begin{cases} 4x+ y-3z+4=0, \\ 2x-3y+ z-2=0, \\ x+5y-4z+5=0 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>-5</td><td>-3</td><td>16</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	x	y	z	p	4	3	2	1	2	-5	-3	16	3	2	4	4	Вариант 20 Задание 1 $\begin{cases} 4x- y+2z=0, \\ 2x+3y+5z-19=0, \\ 6x- y+3z-1=0 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>3</td><td>-2</td><td>1</td><td>-3</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>2</td><td>11</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	z	p	3	-2	1	-3	5	1	2	11	1	1	1	1	Вариант 21 Задание 1 $\begin{cases} 2x- y-3z=0, \\ x+3y-4z=-11, \\ 3x+2y- z=7 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>-1</td><td>-3</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>3</td><td>21</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>-1</td><td>-5</td></tr></table>	x	y	z	p	3	2	-1	-3	2	-1	3	21	1	1	-1	-5
x	y	z	p																																															
4	3	2	1																																															
2	-5	-3	16																																															
3	2	4	4																																															
x	y	z	p																																															
3	-2	1	-3																																															
5	1	2	11																																															
1	1	1	1																																															
x	y	z	p																																															
3	2	-1	-3																																															
2	-1	3	21																																															
1	1	-1	-5																																															
Вариант 22 Задание 1 $\begin{cases} 4x+3y+2z-1=0, \\ 2x-5y-3z-16=0, \\ 3x+2y+4z-4=0 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>10</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>-2</td><td>3</td><td>16,5</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>4</td><td>20</td></tr></table>	x	y	z	p	1	3	10	13	2	-2	3	16,5	3	-1	4	20	Вариант 23. Задание 1 $\begin{cases} 3x-2y+ z=-3, \\ 5x+ y-2z=11, \\ x+ y+ z=1 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>-5</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>9</td><td>33</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>-2</td><td>21</td></tr></table>	x	y	z	p	2	3	-5	0	3	-1	9	33	5	3	-2	21	Вариант 24 Задание 1 $\begin{cases} 3x+2y- z=-3, \\ 2x- y+3z=21, \\ x+ y- z=-5 \end{cases}$ Задание 2. <table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>26</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>-5</td><td>12</td></tr></table>	x	y	z	p	2	1	7	9	3	4	2	26	1	2	-5	12
x	y	z	p																																															
1	3	10	13																																															
2	-2	3	16,5																																															
3	-1	4	20																																															
x	y	z	p																																															
2	3	-5	0																																															
3	-1	9	33																																															
5	3	-2	21																																															
x	y	z	p																																															
2	1	7	9																																															
3	4	2	26																																															
1	2	-5	12																																															
Вариант 25 Задание 1 $\begin{cases} x+3y+10z-13=0, \\ 2x-2y+3z-16,5=0, \\ 3x- y+4z-20=0 \end{cases}$	Вариант 26 Задание 1 $\begin{cases} 2x+3y-5z=0, \\ 3x- y+9z-33=0, \\ 5x+3y-2z-21=0 \end{cases}$	Вариант 27 Задание 1 $\begin{cases} 2x+ y+7z-9=0, \\ 3x+4y+2z-26=0, \\ x+2y-5z-12=0 \end{cases}$																																																

Задание 2.	Задание 2.	Задание 2.																																																
<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>2</td><td>-3</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>-1</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	x	y	z	p	2	-1	2	-3	1	2	-1	4	3	1	3	3	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>-2</td><td>10</td></tr><tr><td>-1</td><td>3</td><td>-1</td><td>-1</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>5</td><td>1</td></tr></table>	x	y	z	p	4	1	-2	10	-1	3	-1	-1	3	-1	5	1	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>14</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>12</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>11</td></tr></table>	x	y	z	p	3	2	1	14	2	1	4	12	1	3	2	11
x	y	z	p																																															
2	-1	2	-3																																															
1	2	-1	4																																															
3	1	3	3																																															
x	y	z	p																																															
4	1	-2	10																																															
-1	3	-1	-1																																															
3	-1	5	1																																															
x	y	z	p																																															
3	2	1	14																																															
2	1	4	12																																															
1	3	2	11																																															
Вариант 28	Вариант 29	Вариант 30																																																
Задание 1 $\begin{cases} 2x - y + 2z = -3, \\ x + 2y - z = 4, \\ 3x + y + 3z = 3 \end{cases}$	Задание 1 $\begin{cases} 4x + y - 2z = 10, \\ -x + 3y - z = -1, \\ 3x - y + 5z = 1 \end{cases}$	Задание 1 $\begin{cases} 3x + 2y + z = 14, \\ 2x + y + 4z = 12, \\ x + 3y + 2z = 11 \end{cases}$																																																
Задание 2.	Задание 2.	Задание 2.																																																
<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>10</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>-2</td><td>3</td><td>16,5</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>4</td><td>20</td></tr></table>	x	y	z	p	1	3	10	13	2	-2	3	16,5	3	-1	4	20	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td><td>9</td><td>33</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>-5</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>-2</td><td>21</td></tr></table>	x	y	z	p	3	-1	9	33	2	3	-5	0	5	3	-2	21	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>-5</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>26</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>7</td><td>9</td></tr></table>	x	y	z	p	1	2	-5	12	3	4	2	26	2	1	7	9
x	y	z	p																																															
1	3	10	13																																															
2	-2	3	16,5																																															
3	-1	4	20																																															
x	y	z	p																																															
3	-1	9	33																																															
2	3	-5	0																																															
5	3	-2	21																																															
x	y	z	p																																															
1	2	-5	12																																															
3	4	2	26																																															
2	1	7	9																																															

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью;
2. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. В решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. Допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент (обучающийся) владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент (обучающийся) не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными » Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №3

Тема: «Вычисление пределов функций» (2 часа)

Цель занятия: формирование практических умений по вычислению пределов функции.

Задачи занятия:

1. Научиться применять основные теоремы пределов;
2. Закрепить навык вычисления пределов;
3. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
4. Воспитать математическую культуру;
5. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике.

Оборудование: Методичка «Математический анализ», методичка с вариантами заданий, ПК, программа Microsoft Excel.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие предела
2. Основные теоремы пределов

Задания

1. Вычислить пределы:
2. Вычислить пределы в программе Excel

Вариант № n(нечетный)	Вариант № n(четный)
1 задание $\lim_{x \rightarrow 10} (2x \lg x^3)$ $\lim_{x \rightarrow 1} [(7x + 2)(4x - 3)(5x + 1)]$ $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$ $\lim_{x \rightarrow 4} \left[2(x + 3) - \frac{x}{x - 2} \right]$ $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{6 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$ $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{2x^2 - 3}{x^4 + x^2 + 3}$ 2 задание $\lim_{x \rightarrow 0} (3x^3 + x^2 - 8x + 10)$ $\lim_{x \rightarrow 2} [(x^2 - 1)(x - 3)(x - 5)]$ $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x + 3)(x - 2)}{x + 2}$	1 задание $\lim_{x \rightarrow 2} (15x \log_2 x^4)$ $\lim_{x \rightarrow 0} [(2x - 4)(x - 1)(x + 2)]$ $\lim_{x \rightarrow -1} (x^3 - x^2 + 1)$ $\lim_{x \rightarrow -3} \left[(4(x - 5) - \frac{x^2 + 1}{8x}) \right]$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$ $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{2x^2 - 2x^4}{5x^4 - 4}$ 2 задание $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^3 - 5x^2 + x - 4)$ $\lim_{x \rightarrow 7} [(x^2 - 5)(2x + 1)(3x + 2)]$ $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x - 3)(x + 2)}{x - 2}$

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью;
2. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. В решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. Допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент (обучающийся) владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент (обучающийся) не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Вычисление пределов функций» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка:	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №4

**Тема: «Вычисление пределов функций, определение непрерывности и точек разрыва»
(2 часа)**

Цель занятия: формирование практических умений по теме «Вычисление пределов функций, определение непрерывности и точек разрыва».

Задачи занятия:

1. Научиться определять непрерывность функций;
2. Научиться графически интерпретировать точки разрыва;
3. Научиться графически задавать точки разрыва;
4. Закрепить навык вычисления пределов;
5. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
6. Воспитать математическую культуру;
7. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике.

Оборудование: Методичка «Математический анализ», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие предела;
2. Понятие бесконечно малые, бесконечно большие функции;
3. Понятие односторонних пределов;
4. Основные теоремы пределов;
5. Непрерывность в точке и на множестве, основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций;
6. Классификация точек разрыва.

Задания

1. Вычислите предел функции

Вариант 1, 7, 13, 19, 25	Вариант 2, 8, 14, 20, 26
Задание 1	Задание 1

1 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 2}{x^2 + 6x - 5}$ 2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 1}}{\sqrt{x^2 - 4}}$ 3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 6x - 7}$ 4 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x - 5}$ 5 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{5x}$ 6 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 7x}{x^3}$ 7 $\lim_{x \rightarrow 2} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ 8 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{19}{x}\right)^x$	1 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 2}{6x^2 + x - 5}$ 2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 1}{3x^3 - 5x^2 + 1}$ 3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x - 3}$ 4 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+5} - 2}{x+1}$ 5 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 4x}{5x}$ 6 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin x};$ 7 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+2}\right)^x$ 8 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{8x}{7}\right)^{\frac{3}{x}}$
Вариант 3, 9, 15, 21, 27 Задание 1 1 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x+1}{4x^2}$ 2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[6]{x}}$ 3 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{3x^3 - 5x + 1}$ 4 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x - 2}{4x^2 + x - 5}$ 5 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 - \frac{x}{5}\right)^{\frac{1}{x}}$ 6 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$ 7 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$ 8 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{5x}$	Вариант 4, 10, 16, 22, 28 Задание 1 1 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x+4}{2x^2}$ 2 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 6x - 7}$ 3 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x - 8}{3x^4 - 5x^2 + 7}$ 4 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^3 + x}}{\sqrt{x^2 - 4}}$ 5 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 16x)^{\frac{1}{x}}$ 6 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+3}\right)^x$ 7 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{tg} 5x}$ 8 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} 5x}$
Вариант 5, 11, 17, 23, 29 Задание 1 1 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 5x - 14}$ 2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} + 4\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x}}$ 3 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 8x}{3x^2 - 2x^3 + 3}$	Вариант 6, 12, 18, 24, 30 Задание 1 1 $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4}$ 2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[12]{x^5}}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[4]{x}}$ 3 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x - 2}{3x^2 + x - 2}$

4	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{x-1} - \sqrt{x+1}}$	4	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 25x}{x}$
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{18}{\sin x}$	5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{15x}{\sin 17x}$
6	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2};$	6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{-\frac{1}{3}x}$
7	$\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{4x}}$	7	$\lim_{x \rightarrow 0} (1+16x)^{\frac{1}{x}}$
8	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{19}{x}\right)^x$	8	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{5x}$

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью;
2. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. В решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. Допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент (обучающийся) владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент (обучающийся) не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Вычисление пределов функций, определение непрерывности и точек разрыва» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №5

Тема: «Исследование функции на непрерывность» (2 час)

Цель занятия:

1. формирование навыков исследования функции и построения графиков функций

Задачи занятия:

1. Закрепить навык определения непрерывности функции;
2. Закрепить навык определения точек разрыва функции;
3. Закрепить навык вычисления пределов;
4. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
5. Воспитать математическую культуру;
6. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Математический анализ», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие предела, Основные теоремы пределов;
2. Виды неопределенностей;
3. Способы раскрытия неопределенностей;
4. Замечательные пределы;
5. Понятие односторонних пределов;
6. Непрерывность в точке и на множестве, основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций;
7. Классификация точек разрыва.

Задания

1. Исследовать функцию на непрерывность;
2. Найти точки разрыва и исследовать их характер для функции;
3. Найти асимптоты кривой.

Вариант 1, 11, 21 1 задание $f(x)=2x^3+12x$ 2 задание $y = \frac{1}{1-x^2}$ 3 задание $f(x) = \frac{2}{x+2}$	Вариант 2,12, 22 1 задание $f(x)=9x^3+x$ 2 задание $y = \frac{1}{x^2 - 2x + 1}$ 3 задание $f(x) = \frac{1}{x^2 - 25}$
Вариант 3, 13, 23 1 задание $f(x)=x^2-14x+5$ 2 задание $y = \frac{10}{x^2 - 3x - 10}$ 3 задание $f(x) = \frac{x^2}{x+3}$	Вариант 4,14, 24 1 задание $f(x)=x^2-2x-4$ 2 задание $y = \frac{5}{x^2 - 4}$ 3 задание $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 1}}$
Вариант 5, 15, 25 1 задание $f(x)=1-3x^2+4x^3$ 2 задание $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ 3 задание	Вариант 6, 16, 26 1 задание $f(x)=x^2-4x+4$ 2 задание $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^3 - 3x + 2}$; 3 задание

Практическое занятие №6

Тема: «Вычисление производных сложных функций» (2 часа)

Цель занятия: формирование навыков вычисления производных элементарных и сложных функций.

Задачи занятия:

1. Научиться применять правила дифференцирования;
2. Закрепить навык вычисления производных;
3. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
4. Воспитать математическую культуру;
5. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Дифференциальное исчисление», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Что называют дифференциалом функции?
2. Привести формулу вычисления дифференциала.
3. В чём состоит геометрический смысл дифференциала функции

Задания

1. Найти дифференциал функции
2. Решить задачи

Вариант 1, 17 1 задание 1. $y(x) = x^3 \cdot \ln x$ 2. $\varphi(z) = \frac{5}{3z^2 - 8}$ 3. $S(t) = 10^t + 7t$ 2. задание 1. Дана функция $y = x^3 - 2x^2 + 100$. Пусть $x=3$. Найти изменение аргумента, если приращение функции составило 0,15. 2. Найти приращение площади квадрата ($S = a^2$) со стороной 17,5 см при увеличении его стороны на 0,1 см.	Вариант 2, 18 1 задание 1. $y(x) = \ln x + \frac{5}{x}$ 2. $S(z) = 6^z \cdot \operatorname{ctg} z$ 3. $\varphi(t) = \sqrt{3t^4 + 6}$ 2. задание 1. Найти приращение объёма конуса ($V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot H$) высотой 3 дм, если радиус основания увеличился от 2 дм до 2,5 дм. 2. Приращение функции $y = \frac{1}{3} x^3 - 2x^2 - 5x + 1$ равно -0,9. Найти первоначальное значение аргумента, если его приращение равно 0,1.
Вариант 3, 19 1 задание 1. $S(z) = \sqrt{5z - 6}$ 2. $\varphi(x) = x^6 - \frac{5}{x} - 2\sqrt{x}$ 3. $f(t) = 4t^3 \cdot \cos t$ 2 задание 1. Вычислить дифференциал функции $y = x^3 + 2x^2 - 10x + 7$ при изменении аргумента от 3 до 3,02.	Вариант 4, 20 1 задание 1. $y(z) = 5z^4 - 3z^3 + 2z - 11$ 2. $S(x) = \cos(5x - 3)$ 3. $\varphi(t) = \frac{7-t}{7+t}$ 2 задание 1. Приращение функции $f(x) = 2x^3 - x^2 + 20$ составило 0,14. Найти приращение аргумента, если первоначально

2. Объём куба ($V = a^3$), ребро которого 3см, при нагревании увеличился на 0,54 см ³ . На сколько увеличилось ребро куба?	$x=5$. 2. Найти приращение площади круга ($S = \pi \cdot R^2$), если радиус изменился от 20 до 20,2см.
Вариант 5, 21 1 задание $S(t) = 4t^2 - \frac{3}{\sqrt{t}}$ $g(x) = tg(3x + 4)$ $f(z) = 7^z \cdot \sin z$ 2 задание - Найти приращение функции $f(x) = x^3 - 5x^2 + 80$ при $x=4$ и $\Delta x = 0.001$. - Объём куба увеличился на 75 см³. Узнайте первоначальную длину ребра ($V = a^3$), если оно увеличилось на 0,01.	Вариант 6, 22 1 задание $S(t) = e^t \cdot (4t - t^3)$ $y(x) = \sqrt{tgx}$ $W(z) = \frac{z^2 - 4}{z^2 + 5}$ 2 задание - Найти приращение функции $f(x) = 5x^2 - 2x + 3$ при изменении аргумента от 2 до 2,01. - Шар радиусом 20см увеличил свой объём на 32π см³. $\left(V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3\right)$ На сколько увеличился радиус?
Вариант 7, 23 1 задание $S(z) = \sqrt{5z - 6}$ $\varphi(x) = x^6 - \frac{5}{x} - 2\sqrt{x}$ $f(t) = 4t^3 \cdot \cos t$ 2 задание - Найти приращение функции $f(x) = 2x^3 - x^2 + 50$ при переходе аргумента от 5 к 5,001. - Тело движется по закону $S(t) = 3t^2$. Найти первоначальный момент времени, если при изменении времени на 0,01 сек. Приращение пути составило 0,3 м.	Вариант 8, 24 1 задание $f(t) = e^{2t+8}$ $S(t) = t^3 \cdot \sin t$ $g(z) = 5z^2 - 3z - 2$ 2 задание - Найти дифференциал функции $y(x) = x^3 + x - 1$ при $x=2$, $\Delta x = 0.01$ - Найти на сколько изменится сторона квадрата, если его площадь увеличится на 0,4 см². ($S = a^2$) Первоначальная длина стороны 10 см.
Вариант 9, 25 1 задание $f(t) = \ln(t^4 - 3t - 10)$ $S(z) = 5^z \cdot \sin z$ $y(x) = (1 + 4x)^{12}$ 2 задание - Найти дифференциал функции $y(x) = x^3 - 5x^2 + 80$ при изменении аргумента от 4 до 4,001. - Площадь круга увеличилась на 8π см², при этом радиус увеличился на 0,1см. Найти первоначальный радиус. ($S = \pi R^2$)	Вариант 10, 26 1 задание $y(x) = e^x \cdot \cos x$ $S(t) = \sqrt{9 + t^3}$ $\varphi(z) = 4z^2 - 3\ln z + 9z$ 2 задание - Найти дифференциал функции $y(x) = 2x^2 + 3$ при $x=2$, $\Delta x = 0.01$ - Площадь круга изменилась на 8π см². Найти приращение радиуса круга, если первоначальная длина 40 см. ($S = \pi R^2$)
Вариант 11, 27 1 задание	Вариант 12, 28 1 задание

1. $f(x) = 14^x \cdot (2x - 4)$ 2. $S(z) = (6z^2 - 9)^4$ 3. $y(t) = 5\sin 6t$ 2 задание 1. Высота конуса 20см, радиус основания 15см. На сколько увеличится объём ($V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$) конуса, если радиус основания увеличится на 0,4 дм? 2. Дана функция $y(x) = 2x^2 + 3$, первоначальное значение аргумента $x=2$. Найти приращение аргумента, если приращение функции составил 0,008.	1. $y(z) = 4 \cdot \operatorname{tg} 5z$ 2. $S(t) = \frac{2t^2 - 5}{2t^2 + 3}$ 3. $y(x) = \frac{3}{x} + 3\sqrt{x}$ 2 задание 1. Найти дифференциал функции $y(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x + 4$ при изменении аргумента от 3 до 3,02. 2. Найти первоначальный радиус шара, если приращение объёма $1080\pi \text{ см}^3$, при этом радиус изменился на 0,3см. ($V = \frac{4}{3}\pi R^3$)
Вариант 13, 29 1 задание 1. $y(x) = \frac{x}{x^2 + 6}$ 2. $S(t) = \frac{\sqrt{t}}{8} - 2t^3$ 3. $\phi(z) = 10 \cdot \sin 3z$ 2 задание 1. Дана функция $f(x) = 3x^3 - x^2 + 5x - 1$. Первоначальное значение аргумента $x=1$. Найти приращение аргумента, если приращение функции составило 1,2. 2. На сколько увеличился объём куба, если его ребро увеличилось от 5см до 5,01см?	Вариант 14, 30 1 задание 1. $g(x) = \frac{\sqrt{x}}{2} + \frac{5}{x} + 2$ 2. $S(t) = \frac{3 + 4t}{2t - 8}$ 3. $W(y) = \ln(3y^2 - 3y)$ 2 задание 1. Дана функция $f(x) = x^3 - x^2 + x - 3$. Найти первоначальное значение аргумента, если приращение функции 0,009, а приращение аргумента равно 0,001 2. Ребро куба, равное 50см, удлинилось на 5см. На сколько увеличился объём?
Вариант 15 1 задание 1. $y(x) = x^9 \cdot \operatorname{tg} x$ 2. $y(z) = \sqrt{8z + 5}$ 3. $f(t) = \frac{5}{t} + t^3$ 2 задание 1. Дана функция $f(x) = x^4 - 1$. Первоначальное значение аргумента $x=3$. Дифференциал функции равен 2,16. Найти на сколько изменился аргумент. 2. Найти изменение объёма шара, если радиус шара увеличился от 30см до 30,3см.	Вариант 16 1 задание 1. $S(t) = e^t \cdot (4t - t^3)$ 2. $y(x) = \sqrt{\operatorname{tg} x}$ 3. $W(z) = \frac{z^2 - 4}{z^2 + 5}$ 2 задание 1. Найти дифференциал функции $y(x) = x^3 + 5x^2 - 2x + 4$ при изменении аргумента от 4 до 4,01. 2. Площадь круга изменилась на $6\pi \text{ см}^2$. Найти приращение радиуса круга, если первоначальная длина 10 см.

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Вычисление производных сложных функций» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №7

Тема: «Монотонность функции, её экстремум. Исследование с помощью производной. Выпуклость графика функции, точки перегиба» (2 час)

Цель занятия: формирование навыков исследования функции с помощью производной.

Задачи занятия:

1. Закрепить навык применения правил дифференцирования;
2. Закрепить навык вычисления производных;
3. Закрепить навык исследования функций по общей схеме
4. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
5. Воспитать математическую культуру;
6. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Дифференциальное исчисление», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Что называют дифференциалом функции?
2. Приведите формулу вычисления дифференциала;
3. В чём состоит геометрический смысл дифференциала функции;
4. Необходимое и достаточное условие экстремума, понятие критической точки;
5. Признак максимума, минимума. Порядок операций для отыскания максимума и

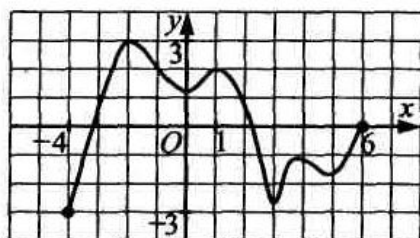
- минимума функции с помощью первой производной;
6. Теорема Вейерштрасса;
 7. Геометрический и физический смысл второй производной;
 8. Понятие точки перегиба, необходимое и достаточное условие существования точки перегиба.

Задания

1. По графику функции, изображенному на рисунке, указать:
 - a. промежутки, на которых производная положительна;
 - b. промежутки, на которых производная функции отрицательна;
 - c. точки экстремума
2. Исследовать функцию по общей схеме и построить ее график

Вариант 1,11,21

1 задание

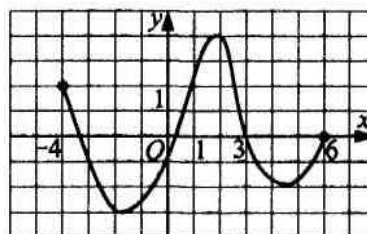


2 задание

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

Вариант 2,12,22

1 задание

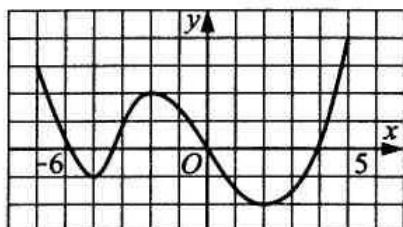


2 задание

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

Вариант 3, 13, 23

1 задание

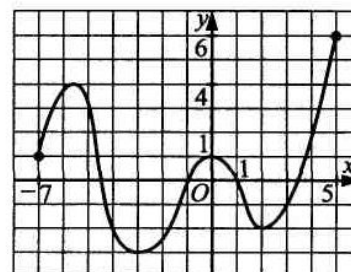


2 задание

1. $f(x) = x^3 - 12x + 1$
2. $y =$

Вариант 4, 14, 24

1 задание

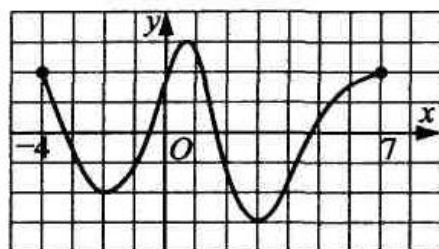


2 задание

1. $f(x) = 4x^3 - 3x^2 - 6x + 2$
2. $y =$

Вариант 5, 15, 25

1 задание

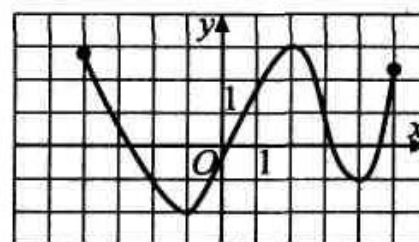


2 задание

1. $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$

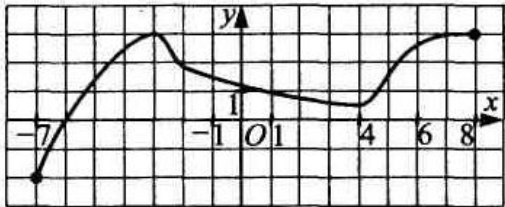
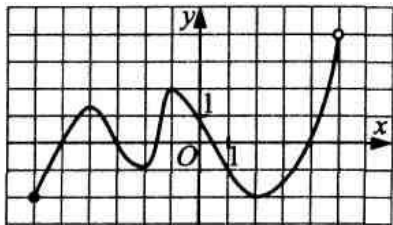
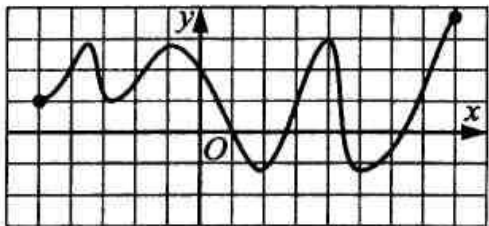
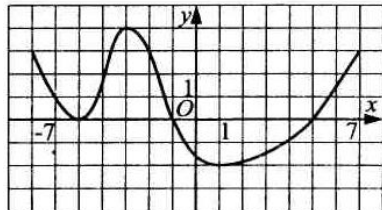
Вариант 6, 16, 26

1 задание



2 задание

1. $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2$

2. $y=$	2. $y=$
Вариант 7, 17, 27 1 задание  2 задание 1. $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$ 2. $y=$	Вариант 8, 18, 28 1 задание  2 задание 1. $f(x) = x^3 + 3x^2 + 4$ 2. $y=$
Вариант 9, 19, 29 1 задание  2 задание 1. $f(x) = -2x^3 + 15x^2 - 36x + 20$ 2. $y=$	Вариант 10, 20, 30 1 задание  2 задание 1. $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x - 3$ 2. $y=$

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Монотонность функции, её экстремум. Исследование с помощью производной. Выпуклость графика функции, точки перегиба» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №8

Тема: «Вычисление неопределённого интеграла» (2 час)

Цель занятия: формирование навыков вычисления неопределенного интеграла.

Задачи занятия:

1. научить вычислять неопределенный интеграл при помощи таблицы
2. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
3. Воспитать математическую культуру;
4. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике.

Оборудование: Методичка «Интегральное исчисление», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие первообразной, интегрирование, подынтегральной функции, переменная интегрирования, интеграла функции;
2. Основные правила первообразной;
3. Таблица интегралов

Задания

1. Вычислить неопределенный интеграл

Вариант 1	
1. $\int x dx$	9. $\int 5(x - 2) dx$
2. $\int x^2 dx$	10. $\int (8x^3 + 4x - 7) dx$
3. $\int x^5 dx$	11. $\int x^2(1 + 3x) dx$
4. $\int 2 dx$	12. $\int (x + 4)^2 dx$
5. $\int 6x dx$	13. $\int 3(2x - 3)^2 dx$
6. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$	14. $\int x(3 - x)^2 dx$
7. $\int (3 - x) dx$	15. $\int 4\sqrt{x} dx$

8. $\int (4x - x^2) dx$	16. $\int \sqrt[3]{x^2} dx$
Вариант 2	
1. $\int x dx$	9. $\int 3(x - 3) dx$
2. $\int x^3 dx$	10. $\int (4x^3 + 8x - 2) dx$
3. $\int x^6 dx$	11. $\int x^2(1 + 4x) dx$
4. $\int 3 dx$	12. $\int (x - 2)^2 dx$
5. $\int 5x dx$	13. $\int 4(3x - 2)^2 dx$
6. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$	14. $\int x(5 - x)^2 dx$ $\int 2\sqrt{x} dx$
7. $\int (4 - x) dx$	15. $\int \sqrt[3]{x^2} dx$
8. $\int (5x - x^2) dx$	16. $\int \frac{dx}{x^2}$
Вариант 3	
1. $\int x dx$	9. $\int 2(x - 2) dx$
2. $\int x^8 dx$	10. $\int (4x^3 + 2x - 5) dx$
3. $\int x^2 dx$	11. $\int x^2(1 + 5x) dx$
4. $\int 4 dx$	12. $\int (x - 3)^2 dx$
5. $\int 3x dx$	13. $\int 2(4x - 1)^2 dx$
6. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$	14. $\int x(3 - x)^2 dx$
7. $\int (5 - x) dx$	15. $\int 4\sqrt{x} dx$
8. $\int \left(3x - \frac{1}{2} x^2 \right) dx$	16. $\int \sqrt[5]{x^3} dx$
Вариант 4	
1. $\int x dx$	9. $\int 3(x - 5) dx$
2. $\int x^9 dx$	10. $\int (2x^3 + 2x - 3) dx$
3. $\int x^3 dx$	11. $\int x^2(1 + 6x) dx$
4. $\int 6 dx$	12. $\int (x + 2)^2 dx$
5. $\int 4x dx$	13. $\int 6(2x - 3)^2 dx$
6. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$	14. $\int x(2 - x)^2 dx$
7. $\int (6 - x) dx$	15. $\int 2\sqrt{x} dx$
8. $\int (2x - x^2) dx$	16. $\int \sqrt[5]{x^2} dx$

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Вычисление неопределённого интеграла» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие № 9

Тема: «Вычисление определённого интеграла» (2 час)

Цель занятия: формирование навыков вычисления определенного интеграла.

Задачи занятия:

1. научить вычислять определенный интеграл при помощи таблицы
2. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
3. Воспитать математическую культуру;
4. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Интегральное исчисление», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие первообразной, интегрирование, подынтегральной функции, переменная интегрирования, интеграла функции Основные правила первообразной, предела интегрирования;
2. Таблица интегралов;
3. Формула Ньютона – Лейбница;
4. Основные свойства определенного интеграла;
5. Формулы вычисления площади плоских фигур;
6. Формулы вычисления объема тел вращения.

Задания

1. Вычислить определенный интеграл
2. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями.

3. Вычислить объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций вокруг оси Ox .

Вариант 1, 1 задание a $\int_0^1 x e^{2x} dx$ 2 задание a $y = x^2 - 4x + 3$ $y = x - 1$ 3 задание $y = x^2, y^2 - x = 0$	Вариант 2 1 задание a $\int_1^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{3x - 4\sqrt{x^3}}$ 2 задание a $y = x^2 - 5x + 6$ $y = x - 2$ 3 задание $y = -x^2 + 5x - 6, y = 0$	b $\int_1^{16} \frac{dx}{4\sqrt{x} + \sqrt{x}}$ b $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \sin 2x dx$ b $y = x^2 - 4x$ $y = -x^2$ b $y = 6x - x^2$ $y = x^2 - 2x$
Вариант 3 1 задание a $\int_0^{\frac{\pi}{3}} x \cos 3x dx$ 2 задание a $y = x^2 - 6x + 8$ $y = 2 - x$ 3 задание $y = 2x - x^2 - y,$ $2x^2 - 4x + y = 0$	Вариант 4 1 задание a $\int_0^1 x e^{-3x} dx$ 2 задание a $y = x^2 - 5x + 4$ $y = 2 - 2x$ 3 задание $y = 3 \sin x,$ $y = \sin x, 0 \leq x \leq \pi$	b $\int_2^5 \frac{1 + \sqrt[3]{x-1}}{\sqrt{x-1}} dx$ b $y = x^2 - 2x$ $y = 4x - x^2$ b $y = x^2 - 7x$ $y = 3x - x^2$
Вариант 5 1 задание a $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin \frac{x}{2} dx$ 2 задание a $y = x^2 - 7x + 10$ $y = 2 - x$ 3 задание $y = 5 \cos x,$ $y = \cos x, x = 0, x \geq 0$	Вариант 6 1 задание a $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos \frac{x}{2} dx$ 2 задание a $y = x^2 - 9x + 14$ $y = 4 - 2x$ 3 задание $y = \sin^2 x, x = \frac{\pi}{2}, y = 0$	b $\int \frac{dx}{4\sqrt{x} + \sqrt{x^3}}$ b $y = x^2 - 2x$ $y = -x^2$ b $y = 4x - 2x^2$ $y = x^2 - 2x$
Вариант 7 1 задание a $\int_0^1 x e^{-3x} dx$ 2 задание a	Вариант 8 1 задание a $\int_0^1 x e^{4x} dx$ 2 задание a	b $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt{x}(\sqrt{x^3} + 1)}$ b

$y = x^2 - 9x + 18$ $y = 8 - 2x$ 3 задание $x = \sqrt[3]{y-2}, x = 1, y = 1$	$y = 6x - x^2$ $y = x^2$ 3 задание $y = xe^2, y = 0, x = 1$
Вариант 9 1 задание a $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \sin 4x dx$ 2 задание a $y = x^2 - 6x + 5$ $y = -x - 1$ 3 задание $y = 2x - x^2, y = -x + 2$	b $\int_1^5 x^4 \sqrt{3x+1} dx$ b $y = 2x - x^2$ $y = x^2 - 4x$ Вариант 10 1 задание a $\int_0^1 (2x+1) e^{-3x} dx$ 2 задание a $y = x^2 - 10x + 16$ $y = 4 - 2x$ 3 задание $y = e^{1-x}, y = 0, x = 0, x = 1$
b $\int_0^{\pi} x \sin x dx$ 2 задание a $y = 3x^2 + 1$ $y = 3x + 7$ 3 задание $y = x^2, y^2 - x = 0$	b $\int_5^8 \frac{3x^2 - \sqrt{x}}{x} dx$ 2 задание a $y = x^3$ $y = 4x$ 3 задание $y = 1 - x^2, x = 0,$ $x = \sqrt{y-2}, x = 1$
Вариант 11 1 задание a $\int_{-10}^{-5} x \sqrt{1+x^2} dx$ 2 задание a $y = \frac{2}{1+x^2}$ $y = x^2$ 3 задание $y = x^2, y = 1, x = 2$	b $\int_{-1}^e x e^{5x} dx$ b $4y = 8x - x^2$ $4y = x + 6$ Вариант 12 1 задание a $\int \frac{4dx}{5^{2x}}$ 2 задание a $y^2 = 16 - 8x$ $y^2 = 24x + 48$ 3 задание $y = x^3, y = \sqrt{x}$
b $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \cos^3 x \sin x dx$ b $3x^2 - 2y = 0$ $2x + 2y - 1 = 0$ Вариант 13 1 задание a $y = x^2, y = 1, x = 2$	b $3x^2 - 4y = 0$ $2x - 4y + 1 = 0$ Вариант 14 1 задание a $y = x^2, y = 1, x = 2$
Вариант 15 1 задание a $y = x^2, y = 1, x = 2$	Вариант 16 1 задание a $y = x^2, y = 1, x = 2$

$\int_4^9 (1+3^x)^2 dx$	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \cos x \sqrt{\sin x} dx$	$\int_{-10}^{-6} x 5^{2x} dx$	$\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$
2 задание		2 задание	
$y = x^2 \text{ и } y = 4.$	$xy = 4$ $x + y - 5 = 0$	$y = 1 - x^2 \text{ и } y = 0$	$y^2 = 16 - 8x$ $y^2 = 24x + 48$
3 задание		3 задание	
$y = \sin \frac{\pi x}{2}, y = x^2$		$y = 5 \sin x,$ $y = \sin x, 0 \leq x \leq \pi$	

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Вычисление определённого интеграла» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №10

Тема: «Методы интегрирования в неопределённом и определённом интегралах» (2 часа)

Цель занятия: формирование навыков вычисления неопределённого и определённого интеграла разными методами.

Задачи занятия:

1. Закрепить навык применения табличных данных, при вычислении интегралов;

2. Закрепить навык вычисления интегралов различными методами;
3. Закрепить навык применения геометрической интерпретации определенного интеграла;
4. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
5. Воспитать математическую культуру;
6. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Интегральное исчисление», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Таблица основных неопределенных интегралов
2. Понятие непосредственного интегрирования
3. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала и методом подстановки
4. Интегрирование по частям
5. Интегрирование рациональных функций
6. Интегрирование тригонометрических функций
7. Интегрирование некоторых иррациональных функций
8. Основные свойства определенного интеграла
9. Вычисление площадей плоских фигур
10. Вычисление объема тела вращения

Задания

1. Найти интегралы путем непосредственного интегрирования
2. Найти интегралы путем подведения под знак дифференциала и методом подстановки
3. Найти интегралы методом интегрирования по частям
4. Найти интегралы рациональных функций
5. Найти интегралы тригонометрических функций
6. Найти интегралы иррациональных функций
7. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями.
8. Найти объем тела, образованного при вращении вокруг оси Oy фигуры, ограниченной данными кривыми
9. Определить дисконтный доход по условиям
10. Определить скорость оттока рабочей силы по условиям

Вариант 1 1 задание $\int (x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 8x + 7) dx$ 2 задание $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 25}$ 3 задание $\int x e^{-x} dx$ 4 задание $\int \frac{2x^2 - 5x + 1}{x^3 - 2x^2 + x} dx$ 5 задание	Вариант 2 1 задание $\int \frac{3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x + 8}{x^2} dx$ 2 задание $\int \frac{dx}{x(x-1)}$ 3 задание $\int (x+3)e^x dx$ 4 задание $\int \frac{x^2 - 0.5}{x^3 - 5x^2 + 6x} dx$ 5 задание
--	---

$\int \frac{dx}{17 + 15\cos x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 13x + 41}}$ 7 задание $y = 2x - x^2, y = 0$ 8 задание $y^2 = 6x, y = 0, x = 3$ 9 задание Процентная ставка – 8%, первоначальные вложения – 10 млн. руб., прирост – 1 млн. руб. ежегодно. Срок - 3года. 10 задание $f(t)L(T - t) = \frac{t}{\sqrt{t^2 + 1}};$ $f(t) = 0.29, t_0 = 0, T = 3$	$\int \frac{dx}{5 - \cos x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 8}}$ 7 задание $y = 3x + 18 - x^2, y = 0$ 8 задание $y^2 = x, x^2 = y$ 9 задание Процентная ставка – 7%, первоначальные вложения – 10 млн. руб., прирост – 1 млн. руб. ежегодно. Срок – 6 лет. 10 задание $f(t)L(T - t) = \sin t \cos t;$ $f(t) = 0.21, t_0 = 0, T = 6$
Вариант 3 1 задание $\int (x^2 - 2x + \frac{1}{x^2}) dx$ 2 задание $\int \frac{dx}{x^2 + x + 1}$ 3 задание $\int e^{\sqrt{x}} dx$ 4 задание $\int \frac{1 - 2x - 3x^2}{x^3 - x + 2} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{9 + 5\cos x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 8}}$ 7 задание $y = 4x - x^2 \text{ и осью } OX$ 8 задание $y = \frac{1}{x}, y = x, y = 0, x = 2$ 9 задание Процентная ставка – 2%, первоначальные вложения – 3 млн. руб., прирост – 1 млн. руб. ежегодно. Срок – 10 лет. 10 задание $f(t)L(T - t) = \frac{e^t}{\sqrt{e^t + 1}};$ $f(t) = 0.26, t_0 = 0, T = 4$	Вариант 4 1 задание $\int \frac{x - 2}{x^3} dx$ 2 задание $\int \frac{dx}{x^2 + 5x + 6}$ 3 задание $\int x e^x dx$ 4 задание $\int \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 1} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{11 + \cos 2x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt{-3x^2 - 2x}}$ 7 задание $y = x^2 + 1, y = 2$ 8 задание $y^2 = 2x, y = 2, x = 0$ 9 задание Процентная ставка – 18%, первоначальные вложения – 500тыс. руб., прирост – 150 тыс. руб. ежегодно. Срок - 4года. 10 задание $f(t)L(T - t) = 3t + 2\sqrt{t};$ $f(t) = 0.75, t_0 = 0, T = 16$

Вариант 5 1 задание $\int \frac{(x+1)(x^2+6)}{3x^2} dx$ 2 задание $\int (5-2x)^6 dx$ 3 задание $\int (x^2+3x-5)e^{\frac{x}{3}} dx$ 4 задание $\int \frac{x^2+0.5x+2}{(x+1)(x^2+4)} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{2-3\sin x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt{-x^2+2x+8}}$ 7 задание $y = x^2, y = x + 2$ 8 задание $y = \frac{x^2}{8} + 1, x - y + 7 = 0$ 9 задание Процентная ставка – 6%, первоначальные вложения – 12 млн. руб., прирост – 1 млн. руб. ежегодно. Срок – 5 лет. 10 задание $f(t)L(T-t) = \frac{2}{t^2+1};$ $f(t) = 0.39, t_0 = 0, T = 4$	Вариант 6 1 задание $\int \left(\frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^2}\right) dx$ 2 задание $\int x^3(1-x^4)^3 dx$ 3 задание $\int (5x^2+7x-1)e^{\frac{-x}{2}} dx$ 4 задание $\int \frac{2x^2+0.5x+1.5}{(x+2)(x^2+x+1)} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{4+7\sin x}$ 6 задание $\int \frac{5x+2}{\sqrt{2x^2+12x+11}} dx$ 7 задание $y = x^2 - x, y = 3x$ 8 задание $2y^2 = x^3, x = 4$ 9 задание Процентная ставка – 10%, первоначальные вложения – 9 млн. руб., прирост – 1 млн. руб. ежегодно. Срок – 15 лет. 10 задание $f(t)L(T-t) = e^{-2t};$ $f(t) = 0.48, t_0 = 0, T = 12$
Вариант 7 1 задание $\int \left(\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x^4} + \frac{5}{x^6} - \frac{7}{x^8}\right) dx$ 2 задание $\int \frac{dx}{3-5x}$ 3 задание $\int (2x-7)e^{2x} dx$ 4 задание $\int \frac{91-41x-2x^2}{x^3-2x^2-11x+12} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{6-5\sin x}$ 6 задание $\int \frac{3x+13}{\sqrt{1-x^2}} dx$	Вариант 8 1 задание $\int \left(\frac{x^4}{5} - \frac{5}{x^4}\right) dx$ 2 задание $\int \frac{x}{5-3x^2} dx$ 3 задание $\int e^{\sqrt{3x}} dx$ 4 задание $\int \frac{x^2+2x+6}{(4-x)(x^2-3x+2)} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{1+\sin x}$ 6 задание

7 задание $y = x^2 - 2x + 3, y = 3x - 1$ 8 задание $xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0$ 9 задание Процентная ставка – 7%, первоначальные вложения – 20 млн. руб., прирост – 2 млн. руб. ежегодно. Срок - 4года. 10 задание $f(t)L(T - t) = 3e^{-4t};$ $f(t) = 0.75, t_0 = 0, T = 18$	$\int \frac{3x - 2}{\sqrt{-x^2 + 10x - 24}} dx$ 7 задание $y = 2x - x^2, y = x$ 8 задание 9 задание Процентная ставка – 10%, первоначальные вложения – 15 млн. руб., прирост – 1,5 млн. руб. ежегодно. Срок – 6 лет. 10 задание $f(t)L(T - t) = \frac{5}{(t + 4)^3};$ $f(t) = 0.29, t_0 = 0, T = 3$
Вариант 9 1 задание $\int (1 + \frac{1}{x})^3 dx$ 2 задание $\int \frac{x}{(x^2 - 1)^3} dx$ 3 задание $\int e^{\sqrt[4]{x+1}} dx$ 4 задание $\int \frac{x^2}{(x^2 + 8x + 16)(0.5x^2 + 2x + 2)} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{1 + \sin x + \cos x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(x+2)(x+4)^2}}$ 7 задание $y = x^2, y = 0, x = 3$ 8 задание $y^2 = x, y = 0, x = 1$ 9 задание Процентная ставка – 10%, первоначальные вложения – 15 млн. руб., прирост – 1,5 млн. руб. ежегодно. Срок – 10 лет 10 задание $f(t)L(T - t) = \frac{1}{t^2 + t + 1};$ $f(t) = 0.41, t_0 = 0, T = 3$	Вариант 10 1 задание $\int \frac{9x^5 + 12x^4 - 6x^3 + 7x^2 - 4x + 2}{x^3} dx$ 2 задание $\int \frac{3x - 1}{x^2 + 9} dx$ 3 задание $\int x e^{3x} dx$ 4 задание $\int \frac{x^2}{x^4 + 5x^2 + 4} dx$ 5 задание $\int \frac{dx}{2 - 3\sin x + 2\cos x}$ 6 задание $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2(\sqrt{x} + \sqrt[3]{x})}}$ 7 задание $y = x^2, y = 3x + 4$ 8 задание $xy = -2, x = 1, x = 2, y = 0$ 9 задание Процентная ставка – 10%, первоначальные вложения – 15 млн. руб., прирост – 1,5 млн. руб. ежегодно. Срок – 20 лет 10 задание $f(t)L(T - t) = \frac{t}{(t + 1)\sqrt{t} + 1};$ $f(t) = 0.26, t_0 = 0, T = 4$

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;

2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Методы интегрирования в неопределенном и определенном интегралах» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №11

Тема: «Решение дифференциальных уравнений» (2 часа)

Цель занятия:

1. формирование навыков решения дифференциальных уравнений.

Задачи занятия:

1. Закрепить навык решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка;
2. Закрепить навык решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка;
3. Научиться определять тип дифференциального уравнения
4. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
5. Воспитать математическую культуру;
6. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Интегральное исчисление», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения

2. Решение дифференциального уравнения
3. общим интегралом уравнения
4. частное решение
5. Дифференциальным уравнением первого порядка
6. Условие для отыскания общим решением дифференциального уравнения первого порядка
7. Понятие уравнениями с разделяющимися переменными
8. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка
9. Однородное и неоднородное дифференциальное уравнение
10. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка
11. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка

Задания

1. Найти общее решение дифференциального уравнения
2. Найти частное решение дифференциального уравнения
3. Найти общее решение методом вариации произвольных постоянных
4. Записать структуру частного решения неоднородного уравнения
5. Найти общее решения неоднородного уравнения
6. Найти частное решение дифференциального уравнения

Вариант 1,11,21 1 задание a) $(x+2)dy - (y+1)dx=0;$ b) $x dy - (y + \sqrt{x^2 + y^2})dx = 0$ c) $y' - \frac{2x}{1+x^2}y = 1 + x^2$ d) $y'' - 4y' + 3y = 0$ 2 задание a) $y' = \frac{2xy}{3+y^2}; y(3) = 12$ b) $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}, y(1) = 0$ c) $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1$ 3 задание $y'' - y = \frac{e^x}{e^x + 1}$ 4 задание $3y'' - 10y' + 3y = 2 \cos 3x - \sin 3x$ 5 задание $y'' + 2y' - 8y = 16x$ 6 задание $y'' + y = x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$	Вариант 2,12,22 1 задание a) $\sqrt{1-y^2}dx - ydy=0;$ b) $(x^2 + y^2)dx - 2xydy = 0$ c) $y' + \frac{x}{1-x^2}y = 1$ d) $y'' + 2y' - 8y = 0$ 2 задание a) $y' = \frac{\sin y}{1+x^2}; y(0) = \frac{\pi}{2}$ b) $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}, y(-1) = 0$ c) $y' - 5y = e^{-5x}, y(0)=-0.1$ 3 задание $y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$ 4 задание $y'' - 4y' = 3 \cos 4x$ 5 задание $y'' - 4y = 12x$ 6 задание $y'' + 4y' + 4y = 6e^{-2x},$ $y(0) = 0, y'(0) = 0$
--	--

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

1. допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Решение дифференциальных уравнений» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №12

Тема: «Исследование сходимости числовых рядов с использованием признаков» (2 часа)

Цель занятия: формирование навыков исследования сходимости рядов.

Задачи занятия:

1. Научиться находить члены числового ряда по заданному общему члену, формулу общего члена ряда, сумму ряда;
2. Научиться исследовать сходимость ряда, применяя необходимый признак сравнения, признаки сходимости, признак Даламбера, Коши, Лейбница
3. Научиться выполнять разложение функции в ряды Маклорена и Тейлора
4. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
5. Воспитать математическую культуру;
6. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Числовые и функциональные ряды», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

1. Понятие числового ряда, его элементы
2. Понятие сходящегося, расходящегося ряда
3. Виды рядов, их элементы
4. Свойства сходящегося ряда

5. Необходимый признак сходимости ряда
6. Достаточный признак расходимости ряд
7. Исследование рядов на сходимость (признаки сравнения, признак Даламбера, Коши, Лейбница)
8. Свойства степенного ряда

Задания

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену
2. Найти формулу общего члена ряда
3. Установить расходимость ряда
4. Исследовать на сходимость ряд
5. Найти сумму членов ряда
6. Найти радиус и область сходимости степенных рядов
7. Записать 3 первых члена разложения в ряд Маклорена функции
8. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням $(x - x_0)$
9. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд
10. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1 задание $a_n = \frac{1}{4n^2 + 1}$ $a_n = \frac{2^n}{n!}$	1 задание $a_n = \frac{2n+1}{n^2}$ $a_n = \frac{n}{(n+1) \cdot 2^n}$	1 задание $a_n = \frac{2n+1}{3^n}$ $a_n = \frac{n!}{n+1}$	1 задание $a_n = \frac{1}{(2n-1) \cdot 3^{n-1}}$ $a_n = \frac{n}{2^n(n^2+1)}$
2 задание $2+4+8+16+\dots$ $\frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \dots$	2 задание $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \dots$ $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$	2 задание $\frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{36} + \frac{1}{108} + \dots$ $\frac{2}{1} + \frac{4}{4} + \frac{6}{9} + \frac{8}{16} + \dots$	2 задание $1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{4}{7} + \dots$ $5+25+125+\dots$
3 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+4}$	3 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n+1}$	3 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$	3 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$
4 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n}$	4 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n \cdot 2^n}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n}$	4 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n}$	4 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^n}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$
5 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$	5 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$	5 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$	5 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n^2-1}$
6 задание $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{n!}$	6 задание $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n+3}$	6 задание $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(y-3)^n}{n!}$	6 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+2}$

7 задание $f(x) = \cos x$ $f(x) = e^{2x}$	7 задание $f(x) = \sin 2x$ $f(x) = \ln(x + e^x)$	7 задание $f(x) = \cos 5x$ $f(x) = e^{3x}$	7 задание $f(x) = \sin 4x$ $f(x) = 5^x$
8 задание $f(x) = \ln x, x_0 = 1$	8 задание $f(x) = \cos x, x_0 = 30$	8 задание $f(x) = \sqrt{x}, x_0 = 4$	8 задание $f(x) = 3^x, x_0 = 1$
9 задание $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n}{3n-1}$	9 задание $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2n}{n^2+2}$	9 задание $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$	9 задание $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$
10 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$	10 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)}$	10 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{5n-1}$	10 задание $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n(n+1)}}$

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

- 1 работа выполнена полностью;
- 2 в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- 3 в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

- 1 работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- 2 допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- 1 допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

- 1 допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Исследование сходимости числовых рядов с использованием признаков» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие № 13

Тема: «Действия над комплексными числами» (2 часа)

Цель занятия: формирование навыков графического изображения комплексных чисел и выполнения арифметических операций с комплексными числами заданными в алгебраической форме

Задачи занятия:

- 1 Научить графически изображать комплексное число;
- 2 Закрепить навыки выполнения арифметических операций с комплексными числами, заданными в алгебраической форме
- 3 Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
- 4 Воспитать математическую культуру;
- 5 Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Теория комплексных чисел», методичка с вариантами заданий.

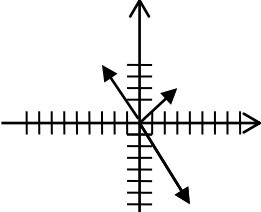
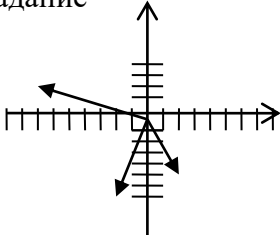
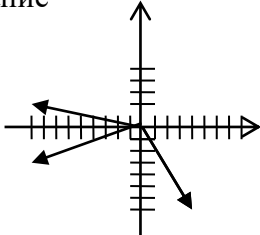
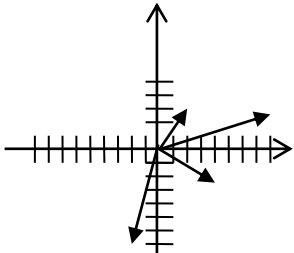
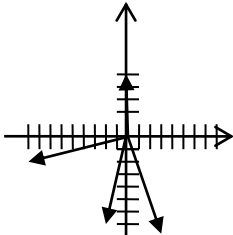
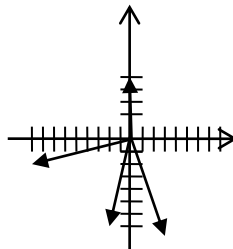
Задания для подготовки к практическому занятию.

- 1 Понятие комплексного числа, мнимой единицы, модуль комплексного числа
- 2 Понятие равного, противоположного, сопряженного комплексного числа
- 3 Геометрическая интерпретация комплексного числа
- 4 Виды форм комплексных чисел
- 5 Действия над комплексными числами в алгебраической форме

Задания

- 1 Изобразите на плоскости заданные комплексные числа
- 2 Вычислите модули заданных комплексных чисел
- 3 Произведите сложение и вычитание комплексных чисел
- 4 Произведите умножение комплексных чисел
- 5 Выполните действия
- 6 Решите уравнения
- 7 На рисунке показано графическое изображение комплексных чисел. Перечертите рисунок в тетрадь. Обозначьте комплексные числа как z_1 , z_2 , z_3 . Запишите соответствующие аналитические формы

Вариант 1, 7,13,19, 25	Вариант 2, 8,14, 20, 26	Вариант 3, 9,15, 21, 27
1 задание $Z_1 = 4i$ $Z_2 = 3 + i$ $Z_3 = -4 + 3i$ $Z_4 = -2 - 5i$	1 задание $Z_1 = -5i$ $Z_2 = 4 + i$ $Z_3 = -7 + 2i$ $Z_4 = -3 - 6i$	1 задание $Z_1 = 12i$ $Z_2 = 7 + i$ $Z_3 = -1 + 6i$ $Z_4 = -3 - 5i$
2 задание $Z_1 = 4i$ $Z_2 = 3 + i$ $Z_3 = -4 + 3i$ $Z_4 = -2 - 5i$	2 задание $Z_1 = -5i$ $Z_2 = 4 + i$ $Z_3 = -7 + 2i$ $Z_4 = -3 - 6i$	2 задание $Z_1 = 12i$ $Z_2 = 7 + i$ $Z_3 = -1 + 6i$ $Z_4 = -3 - 5i$
3 задание $(3 + 5i) + (7 - 2i)$ $(6 + 2i) + (5 + 3i)$	3 задание $(-2 + 3i) + (7 - 2i)$ $(5 - 4i) + (6 + 2i)$	3 задание $(3 - 2i) + (5 + i)$ $(4 + 2i) + (-3 + 2i)$
4 задание $(2 + 3i)(5 - 7i)$ $(6 + 4i)(5 + 2i)$	4 задание $(3 - 2i)(7 - i)$ $(-2 + 3i)(3 + 5i)$	4 задание $(1 - i)(1 + i)$ $(3 + 2i)(1 + i)$
5 задание $(3 + 5i)^2$	5 задание $(6 + i)^2$	5 задание $(3 + 5i)^2$

$(2 - 7i)^2$ 6 задание $x^2 - 4x + 13 = 0$ 7 задание 	$(1 - 5i)^2$ 6 задание $x^2 + 3x + 4 = 0$ 7 задание 	$(2 - 7i)^2$ 6 задание $x^2 + 2x + 13 = 0$ 7 задание 
Вариант 4, 10, 16, 22, 28 1 задание $Z_1 = -2i$ $Z_2 = 12 + i$ $Z_3 = -5 + 3i$ $Z_4 = -7 - 5i$ 2 задание $Z_1 = -2i$ $Z_2 = 12 + i$ $Z_3 = -5 + 3i$ $Z_4 = -7 - 5i$ 3 задание $(-5 + 2i) + (5 + 2i)$ $(-3 - 5i) + (7 - 2i)$ 4 задание $(6 + 4i)3i$ $(2 - 3i)(-5i)$ 5 задание $(6 + i)^2$ $(1 - 5i)^2$ 6 задание $x^2 + 3x + 4 = 0$ 7 задание 	Вариант 5, 11, 17, 23, 29 1 задание $Z_1 = 5i$ $Z_2 = 11 + i$ $Z_3 = -1 + 3i$ $Z_4 = -3 - 3i$ 2 задание $Z_1 = 5i$ $Z_2 = 11 + i$ $Z_3 = -1 + 3i$ $Z_4 = -3 - 3i$ 3 задание $(3 - 2i) + (5 + i)$ $(4 + 2i) + (-3 + 2i)$ 4 задание $(2 + 3i)(5 - 7i)$ $(6 + 4i)(5 + 2i)$ 5 задание $(3 + 2i)^3$ $(3 - 2i)^3$ 6 задание $2,5x^2 + x + 1 = 0$ 7 задание 	Вариант 6, 12, 18, 24, 30 1 задание $Z_1 = 7i$ $Z_2 = 15 + i$ $Z_3 = -9 + 3i$ $Z_4 = -4 - 7i$ 2 задание $Z_1 = 7i$ $Z_2 = 15 + i$ $Z_3 = -9 + 3i$ $Z_4 = -4 - 7i$ 3 задание $(-5 + 2i) + (5 + 2i)$ $(-3 - 5i) + (7 - 2i)$ 4 задание $(3 - 2i)(7 - i)$ $(-2 + 3i)(3 + 5i)$ 5 задание $(4 + 2i)^3$ $(5 - i)^3$ 6 задание $4x^2 - 20x + 26 = 0$ 7 задание 

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

- 1 работа выполнена полностью;
- 2 в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- 3 в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

- 1 работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- 2 допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- 1 допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

- 1 допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Действия над комплексными числами» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Практическое занятие №14

Тема: «Действия над комплексными числами с использованием различных форм записи числа» (2 часа)

Цель занятия: формирование навыков выполнения арифметических операций с комплексными числами заданными в тригонометрической, показательной форме

Задачи занятия:

1. Научить переводить комплексные числа из одной формы в другую;
2. Закрепить навыки выполнения арифметических операций с комплексными числами, заданными различными формами
3. Развивать вычислительные навыки, логическое мышление;
4. Воспитать математическую культуру;
5. Уметь использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике

Оборудование: Методичка «Теория комплексных чисел», методичка с вариантами заданий.

Задания для подготовки к практическому занятию.

- 1 Понятие комплексного числа, мнимой единицы, модуль комплексного числа
- 2 Понятие равного, противоположного, сопряженного комплексного числа
- 3 Геометрическая интерпретация комплексного числа
- 4 Виды форм комплексных чисел
- 5 Действия над комплексными числами, заданными различными формами
- 6 Схема перевода комплексного числа из одной формы в другую форму

Задания

- 1 Выполните действия $(z_1 + z_2, z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2})$
- 2 Переведите комплексное число из алгебраической формы в тригонометрическую, показательную форму
- 3 Возведите комплексное число в степень по первой формуле Муавра
- 4 Извлеките корень 5-ой степени по второй формуле Муавра

Вариант 1, 11, 21 1 задание $Z_1=2-7i, Z_2=3+5i$. 2. задание $Z_1=2-7i, Z_2=3+5i$. 3 задание $(-2+2i)^9$ 4 задание $Z_1=2-7i, Z_2=3+5i$.	Вариант 2, 12, 22 1 задание $Z_1=3+4i, Z_2=-1-2i$. 2. задание $Z_1=3+4i, Z_2=-1-2i$ 3 задание $(-1+i\sqrt{3})^8$ 4 задание $Z_1=3+4i, Z_2=-1-2i$.
Вариант 3, 13, 23 1 задание $Z_1=3-4i, Z_2=2+5i$. 2. задание $Z_1=3-4i, Z_2=2+5i$ 3 задание $(4+4i)^6$ 4 задание $Z_1=3-4i, Z_2=2+5i$	Вариант 4, 14, 24 1 задание $Z_1=3-2i, Z_2=-3+5i$. 2. задание $Z_1=3-2i, Z_2=-3+5i$ 3 задание $(3-3i)^7$ 4 задание $Z_1=3-4i, Z_2=2+5i$
Вариант 5, 15, 25 1 задание $Z_1=2-5i, Z_2=2+4i$. 2. задание $Z_1=3+4i, Z_2=-1-2i$ 3 задание $(2-2i)^7$ 4 задание $Z_1=2-5i, Z_2=2+4i$.	Вариант 6, 16, 26 1 задание $Z_1=1+2i, Z_2=-5-2i$. 2. задание $Z_1=1+2i, Z_2=-5-2i$ 3 задание $(-7+7i)^5$ 4 задание $Z_1=1+2i, Z_2=-5-2i$.
Вариант 7, 17, 27 1 задание $Z_1=2-6i, Z_2=3+4i$. 2. задание $Z_1=2-6i, Z_2=3+4i$. 3 задание $(-2-2i)^9$ 4 задание $Z_1=2-6i, Z_2=3+4i$.	Вариант 8, 18, 28 1 задание $Z_1=1+2i, Z_2=-1-7i$. 2. задание $Z_1=1+2i, Z_2=-1-7i$. 3 задание $(-4+4i)^3$ 4 задание $Z_1=1+2i, Z_2=-1-7i$.
Вариант 9, 19, 29 1 задание $Z_1=2-4i, Z_2=3+2i$. 2. задание $Z_1=2-4i, Z_2=3+2i$. 3 задание $(7-7i)^9$ 4 задание $Z_1=2-4i, Z_2=3+2i$.	Вариант 10, 20, 30 1 задание $Z_1=1-2i, Z_2=-1-3i$. 2. задание $Z_1=1-2i, Z_2=-1-3i$. 3 задание $(-2+2i\sqrt{3})^3$ 4 задание $Z_1=1-2i, Z_2=-1-3i$.

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» ставится, если:

- 1 работа выполнена полностью;
- 2 в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- 3 в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

- 1 работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- 2 допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- 1 допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

- 1 допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оформление работы	
Лист 1. Практическое занятие по теме «Действия над комплексными числами с использованием различных форм записи числа» Выполнил: _____ (ФИО) группа: _____ Проверил: _____ (ФИО) Оценка: _____	Лист 2. № примера Решение: Чертеж Ответ:

Информационные источники

Печатные издания:

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики (3-е изд.) учебник, М.: Академия 2020.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики <http://www.math.ru>.
2. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>.

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Задачник. Учебное пособие для образовательных учреждений НПО и СПО. М.: Академия, 2014.
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник. Учебное пособие для образовательных учреждений НПО и СПО. М.: Академия, 2014.
3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа 10-11кл.: В 2-х частях. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2004.
4. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа 10-11кл.: В 2-х частях. Задачник для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2004.