

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ЕН.01 Элементы высшей математики

Красноярск 2022

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
 - 1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
 - 3.1 ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЯ
 - 3.2 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
4. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ КУРСА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 - 4.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 - 4.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Общие положения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для проверки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Контрольно-измерительные материалы предназначены для текущего и промежуточного контроля, оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет, который оценивается по пятибалльной шкале оценок.

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контролируемые темы (разделы) учебной дисциплины	Форма контроля и оценивания	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Линейная алгебра	Контрольная работа по теме «Определители и матрицы, системы линейных алгебраических уравнений»	Дифференцированный зачет
Раздел 2. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление	Контрольная работа по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление» Контрольная работа по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды»	
Раздел 3. Теория комплексных чисел	Контрольная работа по теме «Теория комплексных чисел»	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общие компетенции, подлежащие проверке при выполнении задания

В результате текущего контроля и оценки по учебной дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики осуществляется комплексная проверка следующих общих компетенций:

Код	Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для

		решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.

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

3.2. Основные показатели оценки результатов

Перечень основных показателей оценки результатов знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации

Результаты обучения: умения, знания	Показатели оценки результата
Умения	
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.	выполнение практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие матрицы, СЛАУ, дифференциалы и интегралы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства
Знания	
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; Основы дифференциального и интегрального исчисления; Основы теории комплексных чисел.	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

4.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ КУРСА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование контроля	Тема	Форма контроля
Текущий контроль	Тема «Определители и матрицы, системы линейных алгебраических уравнений»	Контрольная работа в виде письменной работы
	Тема «Дифференциальное и интегральное исчисление»	Контрольная работа в виде письменной работы

	Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	Контрольная работа в виде письменной работы
	Тема «Числовые и функциональные ряды»	Контрольная работа в виде письменной работы
	Тема «Теория комплексных чисел»	Контрольная работа в виде письменной работы
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет в виде письменной работы

4.1. Задания для текущего контроля освоения учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

Контрольная работа по теме «Определители и матрицы, системы линейных алгебраических уравнений»

Вариант 1

- Разложите определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$ по второму столбцу.
- Найдите обратную матрицу для $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
- Вычислить A^{-1} и сделать проверку. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$.
 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}$
- Вычислить ранг системы векторов и определить является ли система линейно зависимой
 $a_1 = (1, 2, 1, -1, 7),$
 $a_2 = (2, 4, 3, 0, 6),$
 $a_3 = (3, 6, 3, -3, 21),$
 $a_4 = (4, 8, 6, 0, 12)?$
- Решить систему а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \\ -x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$
- Сколько решений имеет система уравнений $\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 5 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 4 \end{cases} \quad ?$

Вариант 2

1. Разложите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 4 & 3 \end{vmatrix}$ по третьему столбцу.

2. Найдите обратную матрицу для $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 0 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$

3. Вычислить A^{-1} и сделать проверку. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -8 & 3 & 0 \\ -5 & 9 & 0 \\ -2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Вычислить ранг системы векторов и определить является ли система линейно зависимой

$$a_1 = (1, 2, 1, -1, 7),$$

$$a_2 = (2, 4, 3, 0, 6),$$

$$a_3 = (3, 6, 3, -3, 21),$$

$$a_4 = (4, 8, 6, 0, 12)?$$

5. Решить систему а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ -x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$$

6. Сколько решений имеет система уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases} ?$

Критерии оценивания

«отлично» ставить за 6 правильно решенных задания,

«хорошо» ставить за 5 правильно решенных задания,

«удовлетворительно» ставить за 4 правильно решенных задания,

«неудовлетворительно» ставить за 3 и менее правильно решенных заданий.

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	-3	-3
2	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -3 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} -3 & -3 & -1 \\ 4 & 4 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -9 & -8 & 0 \\ -17 & 5 & 0 \\ 6 & 2 & 0 \end{pmatrix}$
4	2	4
5	(4; -3; 0)	(4; -3; 0)
6	Система имеет множество решений $\begin{cases} x_1 - x_2 - 2x_4 = 1 \\ x_3 + 2x_4 = 2 \end{cases}$	Система имеет множество решений $\begin{cases} x_1 + 0,8x_3 = 3,8 \\ x_2 + 0,2x_3 = 2,2 \end{cases}$

Контрольная работа по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»

Вариант 1

1. Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...
 - а) производной функции
 - б) неопределенным интегралом
 - в) пределом функции
 - г) первообразной
2. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...
 - а) она равна пределу функции
 - б) она равна всегда нулю
 - в) она равна угловому коэффициенту касательной
 - г) она равна максимальному значению функции
3. Эта формула выражает $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
 - а) первый замечательный предел;
 - б) первообразную
 - в) угловой коэффициент касательной
 - г) максимальному значению функции
4. Производная постоянной величины равна...
 - а) единице
 - б) самой постоянной
 - в) не существует
 - г) нулю
5. Ускорение прямолинейного движения равно...
 - а) скорости от пути по времени
 - б) первой производной от пути по времени
 - в) второй производной от пути по времени
 - г) нулю
6. Функция F называется первообразной для функции f на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка существует производная $F'(x)$, равная $f(x)$, т.е. $F'(x)=f(x)$ это...
 - а) формула Ньютона-Лейбница
 - б) дифференциал функции
 - в) первообразная для функции f
 - г) производная в точке
7. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...
 - а) дифференцированием функции
 - б) преобразованием функции
 - в) интегрированием функции
 - г) нет верного ответа
8. Производная от неопределенного интеграла равна...
 - а) подынтегральной функции
 - б) постоянной интегрирования
 - в) переменной интегрирования
 - г) любой функции
9. Определенный интеграл вычисляют по формуле...

- а) $\int_A^B f(x)dx = F(a) - F(b)$
 б) $\int_A^B f(x)dx = F(b) - F(a)$
 в) $\int_A^B f(x)dx = F(a) + F(b)$
 г) $\int_A^B f(x)dx = F(a)$

10. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

- а) единице
 б) бесконечности
 в) нулю
 г) указанному пределу

11. Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x+2}$

- а) не существует;
 б) 0;
 в) $\frac{2}{3}$;
 г) $\frac{1}{2}$

12. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

- а) не существует;
 б) 0;
 в) ∞ ;
 г) 5

13. Найдите производную функции $y = x^3 + \cos x$.

- а) $y' = 3x^2 - \sin x$
 б) $y' = x^3 - \sin x$
 в) $y' = 3x^2 + \sin x$
 г) $y' = x^3 \ln 3 + \sin x$

14. Найдите производную функции $y = 2^x + 1$.

- а) $y' = 2^x \cdot \ln 2$
 б) $y' = x \cdot 2^{x-1}$
 в) $y' = \frac{2^x}{\ln 2}$
 г) $y' = x \cdot 2^{x-1} + 1$

15. Найдите производную функции $y = e^{2x} - \ln(3x - 5)$

- а) $y' = 2e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$
 б) $y' = 2e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$

$$\text{в) } y' = e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$$

$$\text{г) } y' = e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$$

16. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

$$\text{а) } S = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$$

$$\text{б) } S = \int f(t) dt$$

$$\text{в) } S = \int_{t_2}^{t_1} f(t) dt$$

$$\text{г) } S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$$

17. Если $y = f(x) (f(x) \geq 0)$, то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми $x=a$ и $x=b$ и отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$, вычисляется по формуле

$$\text{а) } S = \int_a^b f(x) dx$$

$$\text{б) } S = \int_b^a f(x) dx$$

$$\text{в) } S = \int f(x) dx$$

$$\text{г) } S = f(x) \int_a^b dx$$

18. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен

$$\text{а) } 36;$$

$$\text{б) } 17;$$

$$\text{в) } 16;$$

$$\text{г) } 15$$

19. В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sqrt{t}};$$

$$\text{б) } \frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}};$$

$$\text{в) } 3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}};$$

$$\text{г) } \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$$

20. Множество всех первообразных функции $y = 5x^4$ имеет вид

$$\text{а) } x^5;$$

- б) $5x^5 + C$;
- в) $x^5 + C$;
- г) $5x^3 + C$

Вариант 2

1. Если материальная точка движется по закону $S(t)$, то первая производная от пути по времени есть...
 - а) угловой коэффициент
 - б) ускорение движения
 - в) скорость в данный момент времени
 - г) нет верного ответа
2. Дифференцирование – это...
 - а) вычисление предела
 - б) вычисление приращения функции
 - в) нахождение производной от данной функции
 - г) составление уравнения нормали
3. Уравнение касательной к данной линии в точке M имеет вид...
 - а) $y - y_0 = y'(x)(x - x_0)$
 - б) $y = y'(x)(x - x_0)$
 - в) $y - y_0 = x - x_0$
 - г) $y = y * x$
4. При вычислении производной постоянный множитель можно...
 - а) возводить в квадрат
 - б) выносить за знак производной
 - в) не принимать во внимание
 - г) принять за нуль
5. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
 - а) первая производная положительна
 - б) вторая производная положительна
 - в) первая производная отрицательна
 - г) первая производная равна нулю
6. Множество первообразных для данной функции $f(x)$ называется...
 - а) функцией
 - б) неопределенным интегралом
 - в) постоянным множителем
 - г) частной производной
7. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...
 - а) методы нахождения производной
 - б) методы интегрирования
 - в) методы решения задачи Коши
 - г) все ответы верны
8. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
 - а) произведению интегралов этих функций
 - б) разности этих функций
 - в) алгебраической сумме их интегралов
 - г) интегралу частного этих функций
9. Формула Ньютона-Лейбница

$$\text{а) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$$

$$\text{б) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$$

$$\text{в) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + c$$

$$\text{г) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + c$$

10. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- а) остается прежним
- б) меняет знак
- в) увеличивается в два раза
- г) равен нулю

11. Определенный интеграл используется при вычислении...

- а) площадей плоских фигур
- б) объемов тел вращения
- в) пройденного пути
- г) всех перечисленных элементов

12. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x^3}{x^3+2x^2}$

- а) 1;
- б) 0;
- в) -1;
- г) ∞

13. Найти: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \left(\frac{1}{x}\right)\right)^{2x}$

- а) e^2 ;
- б) e ;
- в) 1;
- г) ∞

14. Найдите производную функции $y=2x - \sin x$.

- а) $y' = x^2 - \cos x$
- б) $y' = x^2 - \sin x$
- в) $y' = 2 - \cos x$
- г) $y' = 1 + \cos x$

15. Найдите производную функции $y = -e^x + 3x^3$.

- а) $y' = e^x + 3x$
- б) $y' = -xe^x + 9x^2$
- в) $y' = -e^x + 9x^2$
- г) $y' = -e^{x-1} + 9x^3$

16. Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = 4x^2 - 2x$ имеет вид

- а) $y'' = 4$;
- б) $y'' = 8$;
- в) $y'' = 6$;

г) $y''=7$

17. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией $y = f(x) \geq 0$ и прямыми $y=0$, $x=a$, $x=b$, вращается вокруг оси x , то объем вращения вычисляется по формуле

а) $V = \pi \int_a^b y^2 dx$

б) $V = \pi \int_a^b x^2 dx$

в) $V = \pi \int_b^a y^2 dx$

г) $V = \pi \int_b^a x^2 dx$

18. Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$

а) $F(x) = x^3 - \cos x$

б) $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$

в) $F(x) = x^2 + \cos x$

г) $F(x) = 2 - \cos x$

19. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y=4-x^2$, $y=0$ определяется интегралом

а) $\int_{-2}^0 (4-x^2) dx$;

б) $\int_{-2}^2 (4-x^2) dx$;

в) $\int_0^4 (4-x^2) dx$;

г) $\int_0^2 (4-x^2) dx$

20. Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен

а) 19;

б) 18;

в) 35;

г) 27

Критерии оценивания

«отлично» - 90%-100% правильных ответов,

«хорошо» - 75%-89% правильных ответов,

«удовлетворительно» - 50%-74% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	А	В
2	В	В
3	А	А
4	Г	Б
5	В	А
6	В	Б
7	В	Б
8	А	В
9	Б	А
10	В	Б
11	В	Г
12	Г	А
13	А	А
14	А	В
15	А	В
16	А	Б
17	А	А
18	Г	А
19	В	Б
20	В	А

Контрольная работа по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Вариант 1

- Выберите дифференциальные уравнения:
 - $2y - x = 1$
 - $y' = 3x$
 - $3dy = 2xdx$
 - $3y'' = 5x^2$
- Определите вид дифференциального уравнения $y' = x + 1$:
 - линейное 1-го порядка;
 - однородное;
 - 2-го порядка с постоянными коэффициентами;
 - с разделяющимися переменными.
- Решить задачу Коши – это найти
 - общее решение дифференциального уравнения;
 - начальные условия;
 - произвольную постоянную C ;
 - частное решение дифференциального уравнения.
- Определите вид дифференциального уравнения решите его $y'' - 9y = 0$
- Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений:
 - $y = e^{3x} - 5, y' = 3y + 15$; б) $y = \frac{5}{x}, y' = -y^2$
- Составьте характеристическое уравнение: а) $y'' - 2y = 0$; б) $y'' + 4y' + 13y = 0$

Вариант 2

1. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является:
 - а) $dy = 3dx$
 - б) $y' = 4x$
 - в) $y^2 = 2x$
 - г) $y'' - 3y = 0$
2. Определите вид дифференциального уравнения $y' + 4y - 2 = 0$:
 - а) линейное 1-го порядка;
 - б) однородное;
 - в) 2-го порядка с постоянными коэффициентами;
 - г) с разделяющимися переменными.
3. Решите дифференциальное уравнение $y'' - 8y' + 16y = 0$
 - а) $y = e^{4x} + xe^{4x}$
 - б) $y = e^{4x} + e^{-4x}$
 - в) $y = e^{4x}(\cos 4x + \sin x)$
 - г) $y = 4x$
4. Определите вид уравнения, решить его $y'' + 7y = 0$
5. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений а) $y = \frac{8}{x}, y' = -\frac{1}{8}y^2$; б) $y = e^{4x} + 2, y' = 4y$
6. Составьте характеристическое уравнение: а) $y'' + 3y = 0$; б) $y'' - 12y' + 36y = 0$

Критерии оценивания

На оценку «5» нужно верно выполнить 6 заданий

На оценку «4» нужно верно выполнить 5 заданий

На оценку «3» нужно верно выполнить 4 заданий

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	Б, В, Г	Г
2	А	А
3	Г	А
4	$y(x) = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{3x}$	$y(x) = C_1 e^{0x} \cos \frac{\sqrt{28}}{2} x + C_2 e^{0x} \sin \frac{\sqrt{28}}{2} x$
5	а) является	а) является
	б) не является	б) не является
6	а) $k^2 - 2 = 0$	а) $k^2 + 3 = 0$
	б) $k^2 + 4k + 13 = 0$	б) $k^2 - 12k + 36 = 0$

Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды»

Вариант 1

- 1 Написать простейшую формулу n -го члена ряда по указанным его первым членам

$$\frac{2}{1} + \frac{4}{4} + \frac{8}{9} + \frac{16}{16} + \dots$$
- 2 Найти сумму ряда

- a) $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} + \dots$
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2}$
- 3 Исследовать на сходимость ряды
- a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n}$;
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \cdot 3^n}$
- 4 Выписать три первых члена числового ряда
- $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{(2n-1) \cdot 3^{n-1}}$$
- 5 Исследовать ряд на сходимость с помощью признака Даламбера
- $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{3^n}$$
- 6 Исследовать ряд на сходимость с помощью признака Лейбница
- $$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{1}{(3n-1)^2}$$
- 7 Найти область сходимости
- $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)!}$$

Вариант 2

- 1 Написать простейшую формулу n -го члена ряда по указанным его первым членам
- $$\frac{1}{11} + \frac{2}{101} + \frac{3}{1001} + \frac{4}{1001} + \dots$$
- 2 Найти сумму ряда
- a) $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \dots$
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$
- 3 Исследовать на сходимость ряды
- a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^3}$
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{2n-1}{3n+2} \right)^n$
- 4 Выписать три первых члена числового ряда
- $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n \cdot n!}$$
- 5 Исследовать ряд на сходимость с помощью признака Даламбера

- 6 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{5^n}$ Исследовать ряд на сходимость с помощью признака Лейбница
- 7 $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n-1}{2n+1}$ Найти область сходимости
- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2}$

Критерии оценивания

1. На оценку «5» нужно верно выполнить 8 заданий
2. На оценку «4» нужно верно выполнить 7 заданий
3. На оценку «3» нужно верно выполнить 5 заданий

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	$a_n = \frac{2n}{n^2}$	$a_n = \frac{n}{10^n + 1}$
2	а) 1	а) $\frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$
	б) 1	б) $\frac{11}{18}$
3	а) расходится	а) расходиться
	б) сходиться	б) абсолютно сходиться
4	$2; \frac{3}{9}; \frac{4}{45}$	$2; 1; \frac{2}{3}$
5	расходиться	сходиться
6	сходиться абсолютно	расходиться
7	$(-\infty; +\infty)$	$[0; 2]$

Контрольная работа по теме «Теория комплексных чисел»

Вариант 1

1. Вычислить уравнение $(2-i)^3(2+11i)$
2. Решить на множестве комплексных чисел уравнение $4x^4 - 5x^2 - 36 = 0$
3. Вычислить $i^{15} + i^{16} + i^{17} + i^{18}$
4. Вычислить сумму $(2-i) + (3+2i)$
5. Вычислить произведение $(3-i) \cdot (2+3i)$
6. Найти частное $z_1 = 2-3i$ и $z_2 = 1+4i$
7. Представить в алгебраической форме число $z = \sqrt{2} \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$.
8. Найти произведение чисел $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 2 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$,
 $z_2 = 3 \left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$.

Вариант 2

1. Вычислить уравнение $(3+i)^3(2-9i)$
2. Решить на множестве комплексных чисел уравнение $x^4 + 15x^2 + 54 = 0$
3. Вычислить $i^{19} + i^{20} + i^{21} + i^{22}$
4. Вычислить сумму $(5-3i) + (2+7i)$
5. Вычислить произведение $z_1 = 2-3i$ и $z_2 = 1+4i$
6. Вычислить $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{20}$
7. Представить в алгебраической форме число $z = 2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
8. Найти произведение чисел $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$ и $z_2 = 5\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$.

Критерии оценивания:

На оценку «5» нужно верно выполнить 8 заданий

На оценку «4» нужно верно выполнить 7 заданий

На оценку «3» нужно верно выполнить 5 заданий

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	125	$270 - 110i$
2	$-1 \pm 2i$	$4 \pm 2i$
3	0	0
4	$5 + i$	$7 + 4i$
5	$9 + 7i$	$14 + 5i$
6	$\frac{-10 - 11i}{17}$	1
7	$-1 + i$	$1 + i\sqrt{3}$
8	$6\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$	$10\left(\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}\right)$

4.2. Задания для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине

ПАКЕТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА
Задание: Промежуточная аттестация в форме – письменной работы
Условия выполнения задания: 1. Место (время) выполнения задания: кабинет «Математических дисциплин» 2. Максимальное время выполнения задания: 2 часа 3. Вы можете воспользоваться: справочным материалом 4. Оборудование: возможно использование калькулятора
Критерии оценки: Оценка «3» нужно верно выполнить 5 заданий Оценка «4» нужно верно выполнить 8 заданий Оценка «5» нужно верно выполнить 10 заданий

Дифференцированный зачет

1 вариант

1. Найдите произведение матриц АВ

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 3 & 3 & 2 \\ 5 & 3 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}.$

3. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}.$

4. Определить точки разрыва функции

$$y = \frac{x-1}{x(x+1)(x^2-4)}$$

5. Вычислить пределы функций:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (n[a^{\frac{1}{n}} - 1])$$

$$\lim_{\vartheta \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{1 - 2 \cos \vartheta}{\sin(\vartheta - \frac{\pi}{3})}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3tg^2 x)^{ctg^2 x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$$

6. Решите систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2; \\ 4x + 3y + 2z = 16; \\ 2x - 3y + z = 17. \end{cases}$$

7. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - y + 2z = -3; \\ x + 2y - z = 4; \\ 3x + y + 3z = 3. \end{cases}$$

8. Найти неопределенные интегралы, результаты проверить дифференцированием.

а) $\int x\sqrt{x^2 - 5}dx$; б) $\int \frac{x dx}{1 - 3x^2} dx$.

9. Вычислить определенные интегралы.

а) $\int_2^3 x \ln(x-1) dx$; б) $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$.

10. Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты:

$$\int_{-\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} dx \int_{-\sqrt{2-x^2}}^{\sqrt{2-x^2}} e^{-(x^2+y^2)} dy$$

2 вариант

1. Найдите произведение матриц АВ

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 8 & 7 & -1 \end{vmatrix}$.

3. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Построить график функции

$$f(x) = \begin{cases} 1+x & \text{при } -1 \leq x \leq 0 \\ 1-2x & \text{при } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

5. Вычислить пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+2} \right)^{\frac{x+1}{3}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{3x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x^2} \quad \lim_{x \rightarrow 0} (\cos x + a \sin bx)^{\frac{1}{x}}$$

6. Решите систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = 10; \\ x + 5y - 2z = -15; \\ 2x - 2y - z = 3. \end{cases}$$

7. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -3; \\ x + 5y - z = -1; \\ 3x + y + 4z = 11. \end{cases}$$

8. Найти неопределенные интегралы, результаты проверить дифференцированием.

а) $\int x\sqrt{2-3x^2} dx$; б) $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 2}$.

9. Вычислить определенные интегралы.

а) $\int_{-2}^0 x \cdot e^{-\frac{x}{2}} dx$; б) $\int_3^8 \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}-1} dx$.

10. Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты:

$$\int_{-\sqrt{3}}^0 dx \int_0^{\sqrt{3-x^2}} \frac{dy}{\sqrt{1+x^2+y^2}}$$

3 вариант

1. Найдите произведение матриц АВ

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$.

3. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & -5 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Построить график функции

$$y = \frac{1}{2}x^2 + 1$$

5. Вычислить пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\frac{x+1}{x}} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 5x}{x^2 - 3x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x \sin 2x}$$

6. Решите систему уравнений матричным способом

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5; \\ 2x - y - z = 1; \\ x + 3y + 4z = 6. \end{cases}$$

7. Решите систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2; \\ 4x + 3y + 2z = 16; \\ 2x - 3y + z = 17. \end{cases}$$

8. Найти неопределенные интегралы, результаты проверить дифференцированием.

а) $\int x^2 \sqrt{2 + 3x^3} dx$; б) $\int e^{x^2} x dx$.

9. Вычислить определенные интегралы.

а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$; б) $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$.

10. Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты:

$$\int_0^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^{\sqrt{R^2-x^2}} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$$

4 вариант

1. Найдите произведение матриц АВ

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & -5 \\ 8 & -1 & 7 \end{vmatrix}$.

3. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 1 \\ 2 & 5 & -4 \end{pmatrix}$.

4. Построить график функции
 $y = -3x + 5$

5. Вычислить пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x - 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x^2}$$

6. Решите систему уравнений матричным способом

$$\begin{cases} 2x - y + z = 2; \\ 3x + 2y + 2z = -2; \\ x - 2y + z = 1. \end{cases}$$

7. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -3; \\ x + 5y - z = -1; \\ 3x + y + 4z = 11. \end{cases}$$

8. Найти неопределенные интегралы, результаты проверить дифференцированием.

а) $\int \frac{dx}{x \ln x}$; б) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^4}}$.

9. Вычислить определенные интегралы.

а) $\int_0^{\pi} x^2 \cdot \sin x dx$; б) $\int_{\ln 2}^{2 \ln 2} \frac{dx}{e^x - 1}$.

10. Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты:

$$\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \ln(1+x^2+y^2) dy$$

задание	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	$\begin{pmatrix} 13 & 11 \\ 25 & 23 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 25 & 23 \\ 13 & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 19 & 11 \\ 37 & 23 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 37 & 23 \\ 19 & 11 \end{pmatrix}$
2	-50	33	50	-33
3	$\begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{3} & \frac{1}{9} \\ \frac{19}{27} & \frac{4}{9} & \frac{1}{27} \\ \frac{14}{27} & \frac{2}{9} & \frac{5}{27} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{1}{13} & \frac{3}{13} & \frac{1}{13} \\ \frac{19}{39} & \frac{8}{39} & \frac{7}{39} \\ \frac{14}{39} & \frac{10}{39} & \frac{1}{39} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{3} & \frac{1}{9} \\ \frac{14}{27} & \frac{2}{9} & \frac{5}{27} \\ \frac{19}{27} & \frac{4}{9} & \frac{1}{27} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{1}{13} & \frac{3}{13} & \frac{1}{13} \\ \frac{14}{39} & \frac{10}{39} & \frac{7}{39} \\ \frac{19}{39} & \frac{8}{39} & \frac{1}{39} \end{pmatrix}$
6	(3; -2; 5)	(1; -2; 3)	(1; -1; 2)	(2; -1; -3)
7	(-1; 3; 1)	(-2; 1; 4)	(3; -2; 5)	(-2; 1; 4)

Критерии оценивания дифференцируемого зачета

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.