



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

В.В.Новикова

«__» _____ 2023 г.

Комплект контрольно-оценочных средств

по учебной дисциплине

ЕН.01 Элементы высшей математики

основной профессиональной образовательной программы

по специальности СПО

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Ижевск 2023

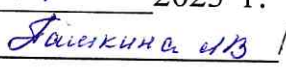
Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Организация разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Международный Восточно-Европейский колледж"

КОС рассмотрен на ПЦК

Протокол № 10 « 04 » 04 2023 г.

Председатель ПЦК  /  /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	9
3.1.	Формы и методы оценивания	9
3.2.	Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	12
4.	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	27

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Элементы высшей математики обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

- У 1 Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
- У 2 Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
- У 3 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления
- У 4 Решать дифференциальные уравнения
- У 5 Пользоваться понятиями теории комплексных чисел

- З 1 Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
- З 2 Основы дифференциального и интегрального исчисления
- З 3 Основы теории комплексных чисел

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

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

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с

деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У 1 Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Уметь правильно выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
У 2 Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Уметь правильно решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
У 3 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Уметь правильно применять методы дифференциального и интегрального исчисления	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; Тематический контроль:

		контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
У 4 Решать дифференциальные уравнения ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Уметь правильно решать дифференциальные уравнения	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
У 5 Пользоваться понятиями теории комплексных чисел ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Уметь правильно пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
Знать:		
3 1 Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Знать основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; устный опрос; фронтальный опрос; оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы;

		Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
3 2 Основы дифференциального и интегрального исчисления ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Знать основы дифференциального и интегрального исчисления	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; устный опрос; фронтальный опрос; оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы; Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.
3 3 Основы теории комплексных чисел ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	Знать основы теории комплексных чисел	Входной контроль: контрольная работа №1 – решение задач; Текущий контроль: оценка практического занятия; оценка математического диктанта; устный опрос; фронтальный опрос; оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы; Тематический контроль: контрольная работа №2 – решение задач; контрольная работа №4 – решение задач; Рубежный контроль: контрольная работа №3 – решение задач; Итоговая аттестация: экзамен.

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Элементы высшей математики, направленные на формирование общих компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля							
	Текущий контроль		Тематический контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	<i>Отчет по практической работе №1</i>	У5 З3 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11			<i>Контрольная работа №1 (входной контроль)</i> <i>Контрольная работа №3</i>	З1, З2 У3 У5 З3 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	<i>Экзамен</i>	У5 З3 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11
Тема 2. Теория пределов	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Отчет по практической работе №2</i> <i>Отчет по практической работе №3</i> <i>Отчет по практической работе №4</i> <i>Защита самостоятельной работы</i>	З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	<i>Контрольная работа №2</i>	З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11			<i>Экзамен</i>	З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Математический диктант</i> <i>Отчет по практической работе №5</i> <i>Отчет по практической работе №6</i> <i>Отчет по практической работе №7</i>	У3 З1, З2 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	<i>Контрольная работа №2</i>	У3 З1, З2 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	<i>Контрольная работа №3</i>	У3 З1, З2 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11	<i>Экзамен</i>	У3 З1, З2 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11

переменной	<i>Отчет по практической работе №8</i> <i>Защита самостоятельной работы</i>							
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Математический диктант</i> <i>Отчет по практической работе №9</i> <i>Отчет по практической работе №10</i> <i>Отчет по практической работе №11</i> <i>Отчет по практической работе №12</i> <i>Отчет по практической работе №13</i> <i>Защита самостоятельной работы</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>	<i>Контрольная</i> <i>работа №2</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>	<i>Контрольная</i> <i>работа №3</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>	<i>Экзамен</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>
Тема 5. Дифференциал ьное исчисление функции нескольких действительны х переменных	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Отчет по практической работе №14</i> <i>Отчет по практической работе №15</i> <i>Защита самостоятельной работы</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>			<i>Контрольная</i> <i>работа №3</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>	<i>Экзамен</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительны х переменных	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Отчет по практической работе №16</i> <i>Защита самостоятельной работы</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>					<i>Экзамен</i>	<i>У3</i> <i>31, 32</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>
Тема 7. Теория рядов	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Отчет по практической работе №17</i> <i>Отчет по практической работе №18</i> <i>Отчет по практической работе №19</i> <i>Защита самостоятельной работы</i>	<i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>					<i>Экзамен</i>	<i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>
Тема 8. Обыкновенные дифференциаль ные уравнения	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Отчет по практической работе №20</i> <i>Отчет по практической работе №21</i>	<i>У4</i> <i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>					<i>Экзамен</i>	<i>У4</i> <i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i> <i>ЛР 1-3, 5, 7, 10,</i> <i>11</i>
Тема 9. Матрицы и определители	<i>Устный опрос</i> <i>Фронтальный опрос</i> <i>Отчет по практической работе №22</i> <i>Отчет по практической работе №23</i>	<i>У1</i> <i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i>	<i>Контрольная</i> <i>работа №4</i>	<i>У1</i> <i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i>			<i>Экзамен</i>	<i>У1</i> <i>31</i> <i>ОК 1</i> <i>ОК 5</i>

	<i>Защита самостоятельной работы</i>	<i>ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>		<i>ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>				<i>ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>
Тема 10. Системы линейных уравнений	<i>Устный опрос Фронтальный опрос Отчет по практической работе №24 Отчет по практической работе №25 Защита самостоятельной работы</i>	<i>У1 З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>	<i>Контрольная работа №4</i>	<i>У1 З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>			Экзамен	<i>У1 З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>
Тема 11. Векторы и действия с ними	<i>Устный опрос Фронтальный опрос Отчет по практической работе №26</i>	<i>З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>	<i>Контрольная работа №4</i>	<i>З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>			Экзамен	<i>З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	<i>Устный опрос Фронтальный опрос Отчет по практической работе №24 Отчет по практической работе №25 Защита самостоятельной работы</i>	<i>У2 З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>	<i>Контрольная работа №4</i>	<i>У2 З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>			Экзамен	<i>У2 З1 ОК 1 ОК 5 ЛР 1-3, 5, 7, 10, 11</i>

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Входной контроль.

Контрольная работа №1 – решение задач.

Вариант 1

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

Ознакомьтесь с критериями оценки.

Рационально распределите время на выполнение заданий.

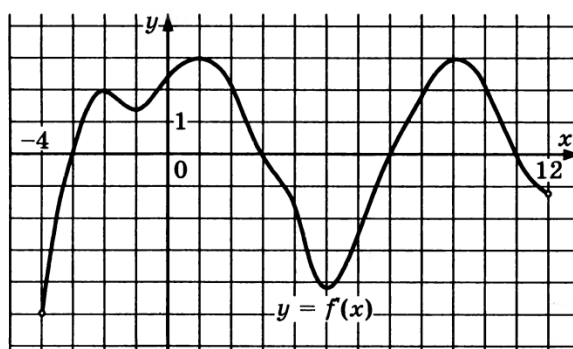
Время выполнения задания – 45 минут.

Задание: Решите задачи.

1. В летнем лагере на каждого участника полагается 15 г масла в день. В лагере 87 человек. Сколько упаковок масла по 200 г понадобится на 1 день?

2. Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{14-5x} = 64$

3. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 12)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$.



4. Объем данного правильного тетраэдра равен 3 см³. Найдите объем правильного тетраэдра, ребро которого в 4 раза больше ребра данного тетраэдра. Ответ дайте в см³.

5. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 3$ на отрезке $[-2; 1]$.

6. Решите неравенство

$$\log_{0,1}(x^2 + x - 2) > \log_{0,1}(x + 3)$$

Вариант 2

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

Ознакомьтесь с критериями оценки.

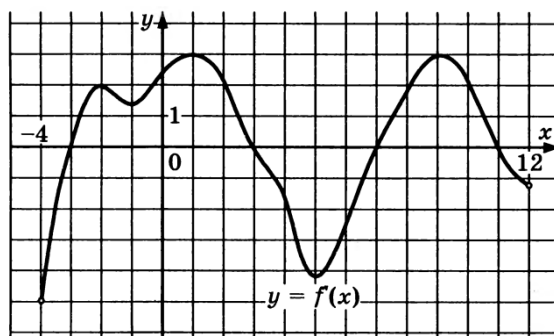
Рационально распределите время на выполнение заданий.
Время выполнения задания – 45 минут.

Задание: Решите задачи.

1. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 3 раза в день в течение 14 дней. В одной упаковке 20 таблеток лекарства по 0,5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

2. Найдите корень уравнения $\log_7(x - 6) = 2$

3. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 12)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$.



4. Радиус основания первого конуса в 3 раза меньше, чем радиус основания второго конуса, а образующая первого конуса в 2 раза больше, чем образующая второго. Чему равна площадь боковой поверхности первого конуса, если площадь боковой поверхности второго равна 18 см^2 ? Ответ дайте в см^2 .

5. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 9x - 29$ на отрезке $[-1; 4]$.

6. Решите неравенство $\log_2 \frac{3x-2}{x-1} + 3 \log_8 \frac{(x-1)^3}{3x-2} < 1$.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1	5	5 баллов присваивается, если правильно найдено решение
2	10	10 баллов присваивается, если студент верно решил задание; 5 баллов присваивается, если уравнение верно сведено к рациональному, но при решении рационального уравнения допущены ошибки или не произведена проверка правильности найденных решений, в результате чего появился посторонний корень.
3	5	5 баллов присваивается, если правильно найдено решение
4	10	10 баллов присваивается, если студент верно решил задание; 7 баллов присваивается, если правильно определены формулы, но допущены арифметические ошибки при вычислении 4 балла присваивается, если правильно указаны основные формулы для вычисления, но допущены ошибки при

		преобразовании формул.
5	30	30 баллов присваивается, если студент верно решил задание; 20 баллов присваивается, если правильно определена производная функции, найдены критические точки и значения функции в этих точках, но не определены значения функции на концах интервалов или допущены арифметические ошибки при расчетах 10 баллов присваивается, если правильно найдена производная функции, но не подсчитаны значения функции в критических точках и на концах интервалов или допущена ошибка при нахождении производной, но определены значения функции на концах интервала, произведен выбор наименьшего (наибольшего) значения функции.
6	40	40 баллов присваивается, если студент верно решил задание; 30 баллов присваивается, если найдено решение неравенства без учета области допустимых значений, или допущены ошибки арифметического характера; 20 баллов присваивается, если неравенство верно сведено к рациональному, но не найдено его решение 10 баллов присваивается, если верно определена область допустимых решений, но при сведении неравенства к рациональному допущены ошибки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	7	3
2	4	55
3	$(-4;-3) \cup (3;7) \cup (11;12)$	$(-3;3) \cup (7;11)$
4	192	12
5	-3	-2
6	$(-\sqrt{5};-2) \cup (1;\sqrt{5})$	$(1-\sqrt{2};\frac{2}{3}) \cup (1;1+\sqrt{2})$

Текущий контроль

Тема 2. Теория пределов.

Устный опрос.

1. Дайте определение предела в точке.
2. Объясните раскрытие неопределенности $0/0$.
3. Дайте определение предела функции на бесконечности. Объясните основной метод раскрытия неопределенности ∞/∞ .
4. Сформулируйте теоремы о пределах.

Фронтальный опрос.

Сформулируйте и напишите первый и второй замечательные пределы.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.

Устный опрос.

1. Что называется приращением независимой переменной и приращением функции?
2. Дайте определение непрерывной функции. Какими свойствами на отрезке она обладает?
3. Что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента? Дайте определение производной.
4. Какая функция называется дифференцируемой в точке и на отрезке? Сформулируйте зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
5. Из каких операций складывается общее правило нахождения производной данной функции? Как вычислить частное значение производной?
6. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
7. Выпишите в таблицу основные правила и формулы дифференцирования функций.

Фронтальный опрос.

1. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
2. В чем заключается механический смысл производной?
3. Что называется производной второго порядка и, каков ее механический смысл?
4. Что называется дифференциалом функции, чему он равен, как обозначается и каков его геометрический смысл?
5. Повторите определения возрастающей и убывающей функций. В чем заключается признак возрастания и убывания функций?
6. В чем заключаются необходимый и достаточный признаки существования экстремума? Перечислите порядок операций для отыскания максимума и минимума функции с помощью первой производной.
7. В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?

8. Как пишется наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?
9. Как определяются геометрически и по знаку второй производной выпуклость и вогнутость кривой?
10. Что называется точкой перегиба и каковы необходимый и достаточный признаки ее существования? Сформулируйте правило нахождения точки перегиба.
11. Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции?

Математический диктант.

Таблица производных основных элементарных функций

$$\begin{array}{ll}
 (c)' = 0 \quad (c — \text{const}); & (x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1} \quad (\alpha — \text{const}); \\
 (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}; & \left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}; \\
 (\sin x)' = \cos x; & (\cos x)' = -\sin x; \\
 (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}; & (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}; \\
 (a^x)' = a^x \ln a; & (e^x)' = e^x; \\
 (\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}; & (\ln x)' = \frac{1}{x}; \\
 *(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; & *(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; \\
 *(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}; & *(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}.
 \end{array}$$

Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.

Устный опрос.

1. Что является основной задачей интегрального исчисления?
2. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
3. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?
4. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
5. Как записать всю совокупность первообразных функций?
6. Что называется неопределенным интегралом?
7. Почему интеграл называется неопределенным?
8. Что означает постоянная C в определении неопределенного интеграла?
9. В чем заключается правило интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?
10. В чем заключается правило интегрирования алгебраической суммы функций?
11. Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?

Фронтальный опрос.

1. Как проверить результаты интегрирования?
2. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?

3. Что такое интегральные кривые? Как они расположены друг относительно друга? Могут ли они пересекаться?
4. Что такое определенный интеграл?
5. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
6. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
7. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине, нулю и почему?
8. Какие интегралы называются несобственными?

Математический диктант.

Таблица интегралов

$$\begin{array}{ll}
 \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1), & \int \frac{dx}{x} = \ln |x| + C; \\
 \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C, & \int e^x dx = e^x + C; \\
 \int \sin x dx = -\cos x + C, & \int \operatorname{sh} x dx = \operatorname{ch} x + C; \\
 \int \cos x dx = \sin x + C, & \int \operatorname{ch} x dx = \operatorname{sh} x + C; \\
 \int \operatorname{tg} x dx = -\ln |\cos x| + C, & \int \operatorname{th} x dx = \ln |\operatorname{ch} x| + C; \\
 \int \operatorname{ctg} x dx = \ln |\sin x| + C, & \int \operatorname{cth} x dx = \ln |\operatorname{sh} x| + C; \\
 \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C, & \int \frac{dx}{\operatorname{ch}^2 x} = \operatorname{th} x + C; \\
 \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C, & \int \frac{dx}{\operatorname{sh}^2 x} = -\operatorname{cth} x + C; \\
 \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C \quad (a > 0) & \int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} = \arcsin x + C; \\
 \int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C, & \int \frac{dx}{1 + x^2} = \operatorname{arctg} x + C; \\
 \int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{a+x}{a-x} \right| + C, & \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \ln |x + \sqrt{x^2 \pm a^2}| + C.
 \end{array}$$

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных.

Устный опрос.

1. Функция нескольких переменных.
2. Область определения функции нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных

Фронтальный опрос.

Частные производные.

Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.

Устный опрос.

1. Основные свойства двойного интеграла.
2. Правила вычисления двойного интеграла.
3. Теорема о среднем.
4. Повторный интеграл.

Фронтальный опрос.

1. Применение двойного интеграла к вычислению площади плоской фигуры.
2. Применение двойного интеграла к вычислению объема тела.
3. Применение двойного интеграла к вычислению площади поверхности.

Тема 7. Теория рядов.

Устный опрос.

1. Дайте определение числового ряда.
2. Что является суммой ряда?
3. Какой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
4. Назовите свойства сходящихся рядов.
5. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда.
6. Назовите достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
7. В чем заключается признак сравнения?

Фронтальный опрос.

1. Сформулируйте признак сходимости Даламбера.
2. В чем заключается признак Коши и интегральный признак?
3. В чем отличие знакопеременного ряда от знакочередующегося?
4. Дайте определение абсолютно сходящегося ряда и условно сходящегося ряда.
5. Сформулируйте признак Лейбница о сходимости знакопеременного ряда.
6. Понятие степенного ряда.
7. Напишите ряд Тейлора.
8. Напишите ряд Маклорена.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Устный опрос.

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
3. Какое решение дифференциального уравнения называется общим и какое называется частным?
4. Каков геометрический смысл общего и частного решений дифференциального уравнения?
5. Может ли дифференциальное уравнение иметь конечное число решений?
6. Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
7. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого, третьего порядка?
8. Как проверить, правильно ли найдено решение дифференциального уравнения?
9. Чем отличается дифференциальное уравнение от алгебраического уравнения?
10. Назовите известные вам типы дифференциальных уравнений.

11. Каков общий вид дифференциальных уравнений первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными?
12. Как решается уравнение с разделенными переменными?
13. Чем отличается уравнение с разделяющимися переменными от уравнения с разделенными переменными? Как разделяют переменные?
14. Каков алгоритм решения уравнения с разделяющимися переменными?

Фронтальный опрос.

1. В чем заключается задача Коши? Каков его геометрический смысл?
2. Каков общий вид линейных дифференциальных уравнений первого порядка?
3. Какими величинами являются и от чего зависят коэффициенты p и q в линейном дифференциальном уравнении первого порядка?
4. С помощью какой подстановки решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка и к какому уравнению сводится его решение?
5. Какой вид имеет простейшее дифференциальное уравнение второго порядка? Как оно решается?
6. Как определяется и как записывается в общем виде линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами?
7. Что такое характеристическое уравнение?

Тема 9. Матрицы и определители.

Устный опрос.

1. Что называется матрицей?
2. Что называется матрицей-строкой, матрицей столбцом?
3. Какие матрицы называются прямоугольными, квадратными?
4. Какие матрицы называются равными?
5. Что называется главной диагональю матрицы?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Какая матрица называется единичной?
8. Какая матрица называется треугольной?
9. Что значит транспонировать матрицу?
10. Что называется суммой матриц?
11. Что называется произведением матрицы на число?
12. Как найти произведение двух матриц?
13. В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц?

Фронтальный опрос.

1. Что называется определителем матрицы?
2. Как вычислить определитель третьего порядка по схеме треугольников?
3. Что называется минором?
4. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
5. Как разложить определитель по элементам столбца или строки?
6. Перечислите свойства определителя.
7. Какая матрица называется невырожденной?
8. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
9. Каков алгоритм нахождения обратной матрицы?

Тема 10. Системы линейных уравнений.

Устный опрос.

1. Основные понятия системы линейных уравнений.
2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений.

Фронтальный опрос.

1. Сформулируйте теорему Крамера.
2. Запишите формулы Крамера.
3. В чем заключается метод Гаусса.

Тема 11. Векторы и действия с ними.

Устный опрос.

1. Что называется вектором?
2. Что называется длиной вектора?
3. Какие векторы называются равными?
4. Как сложить два вектора?
5. Как найти разность двух векторов?
6. Как умножить вектор на число?
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Как разложить вектор в декартовой системе координат?
9. Что называется базисом?
10. Что называется координатами вектора?
11. Как найти координаты вектора, заданного двумя точками?
12. Как найти длину вектора, заданного двумя точками?
13. Как вычисляется длина вектора, заданного своими координатами?
14. Как выполняется сложение и вычитание векторов, заданных своими координатами?
15. Как умножить вектор, заданный своими координатами, на число?
16. Каким свойством обладают координаты коллинеарных векторов?
17. Запишите формулы деления отрезка в данном отношении.
18. Запишите формулы деления отрезка на две равные части.

Фронтальный опрос.

1. Что называется скалярным произведением векторов?
2. Как вычисляется скалярное произведение векторов, заданных своими координатами?
3. Каким свойством обладает скалярное произведение векторов?
4. Чему равно скалярное произведение двух перпендикулярных векторов?
5. Чему равно скалярное произведение коллинеарных векторов?

Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости.

Устный опрос.

1. Что называется уравнением прямой?
2. Каким уравнением описывается прямая на плоскости?
3. Как записывается каноническое уравнение прямой?
4. Запишите уравнения осей координат.
5. Запишите уравнения прямых, параллельных осям координат.
6. Сформулируйте правило составления уравнения прямой на плоскости.

7. Запишите уравнение прямой с угловым коэффициентом.
8. Сформулируйте условие параллельности прямых.
9. Сформулируйте условие перпендикулярности прямых.
10. Как найти угол между прямыми?
11. Каким уравнением описывается кривая на плоскости?

Фронтальный опрос.

1. Запишите каноническое уравнение эллипса.
2. Что называется эксцентриситетом эллипса? Какова его величина?
3. Чему равен эксцентриситет окружности?
4. Запишите каноническое уравнение гиперболы.
5. Запишите уравнение равносторонней гиперболы.
6. Запишите каноническое уравнение параболы, директрисы параболы.

Тематический контроль.

Контрольная работа №2 – решение задач.

Вариант 1

1. Найти производную функции $y = \arctg \sqrt{\frac{3-x}{x-2}}$.
2. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{x^2+2x+5}$.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2+1$ и $y=x+1$.
4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2-2x-12}{3x^2-11x+6}$.
5. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sin x)}{2^{\sin 3x}-1}$.

Вариант 2

1. Найти производную второго порядка от функций $y = \frac{x+1}{x-1}$.
2. Вычислить интеграл $\int \frac{1}{\cos^2 x - 5} dx$.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2+1$ и $y=3-x^2$.
4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{2x^2-x-6}$.
5. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2}-1}{x}$.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1 – 5	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущена 1 ошибка; 14 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 2 ошибки; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 3 и более ошибок;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо

$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОН ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№	Вариант – 1	Вариант – 2
1	$\frac{-1}{2\sqrt{5x-x^2-6}}$	$\frac{4}{(x-1)^3}$
2	$-\frac{\sqrt{5} \arctg(\sqrt{5} \frac{tg(x)}{2})}{10} + C$	$\frac{1}{2} \arctg(\frac{1}{2}(x+1)) + C$
3	$\frac{1}{6}$	$\frac{8}{3}$
4	$\frac{10}{7}$	$\frac{1}{7}$
5	$\frac{1}{3 \ln 2}$	$\frac{1}{2}$

Контрольная работа №4 – решение задач.

Вариант – 1

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} x-3y+z=-7 \\ 2x+y-2z=4 \\ -2x+2y-3z=2 \end{cases}$$

3. Объем тетраэдра $V=5$, три его вершины находятся в точках $A=(2; 1; -1)$, $B=(3; 0; 1)$, $C=(2; -1; 3)$. Найти координаты четвертой вершины D , если известно, что она лежит на оси Oy .

4. Прямая проходит через середину отрезка прямой $3x-7y+21=0$, заключенного между осями координат, перпендикулярно этому отрезку. Составить уравнение прямой.

5. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси Ox , если он проходит через точки $(6; 4)$ и $(8; 3)$.

Вариант – 2

1. Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 4 & 4 & 4 & 1 \\ 2 & 4 & 6 & 6 & 4 & 2 \\ -3 & -12 & -12 & -12 & -12 & -3 \\ 1 & 2 & 3 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x+2y-z=4 \\ 3x-y+2z=7 \\ -x+3y-2z=5 \end{cases}$$

3. Построить пирамиду с вершинами A(2; 0; 0), B(0; 3; 0), C(0; 0; 6) и D(2; 3; 8). Вычислить ее объем и высоту, опущенную на грань ABC.

4. Составить уравнения высот треугольника по уравнениям его сторон: $11x + 2y - 21 = 0$, $8x - 3y + 7 = 0$ и $3x + 5y + 21 = 0$.

5. Составить уравнение директрисы параболы $3y^2 - 2y - 10x + 10 = 0$.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1 – 5	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущена 1 ошибка; 14 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 2 ошибки; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 3 и более ошибок;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОН ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№	Вариант – 1	Вариант – 2
1	–80	Rang(A) = 2

2	$x_1 = \frac{25}{23}$ $x_2 = \frac{66}{23}$ $x_3 = \frac{12}{23}$	$x_1 = -1,5$ $x_2 = 7,5$ $x_3 = 9,5$
3	$D_1 = (0; 8; 0)$ $D_2 = (0; -7; 0)$	$V = 14$ $\frac{2\sqrt{21}}{3}$ $h =$
4	$7x + 3y + 20 = 0$	$2x - 11y - 29 = 0$ $5x - 3y + 10 = 0$ $3x + 8y + 39 = 0$
5	$\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{25} = 1$	$x = -1,5$

Рубежный контроль.

Контрольная работа №3 – решение задач.

Вариант 1

1. Найти производную третьего порядка от функций $y = x^4 \cdot \ln x$.
2. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{xy}{1 - \sqrt[3]{1+xy}}$.
3. Вычислить интеграл $\int \frac{x^4 + x^2 - 1}{x^2 + x} dx$.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 1$.
5. Найдите геометрическое место точек, изображающих z , удовлетворяющих системе неравенств: $|z-1| < 1$, $\operatorname{Re} z \leq 1$, $\operatorname{Im} z \leq 1$.

Вариант 2

1. Найти производную функции $y = \arccos \frac{9-x^2}{9+x^2}$.
2. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sqrt[3]{x^4 - x^2 y^2 + y^4}}$.
3. Вычислить интеграл $\int \frac{1}{4 \sin^2 x + 5 \cos^2 x} dx$.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 2$.

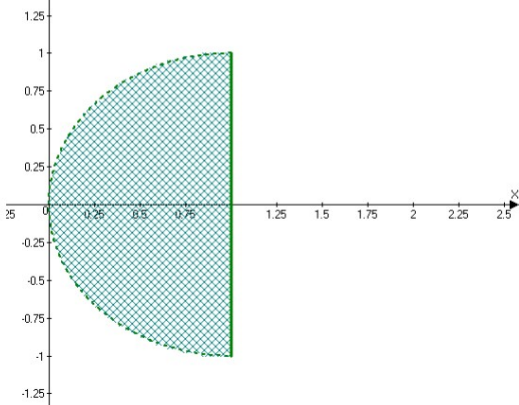
5. Вычислить $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{40}$. Представить результат в алгебраической и показательной формах.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1 – 5	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущена 1 ошибка; 14 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 2 ошибки; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 3 и более ошибок;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОН ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№	Вариант – 1	Вариант – 2
1	$24x \ln x + 14x + 24$	$\frac{-36}{3\sqrt{2}(9+x^2)}$
2	-3	$\frac{1}{2}$
3	$\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + 2x - \ln x - \ln(x+1) + C$	$\frac{\sqrt{5} \arctg(2\sqrt{5} \frac{\lg(x)}{5})}{10} + C$
4	$\frac{4}{3}$	$\frac{8\sqrt{2}}{3}$
5		$z=1$ $z=1+0i$ $z=1=e^{0\pi i}$

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: проведение практических занятий, устного и фронтального опроса, математического диктанта, выполнения контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение экзамена.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Элементы высшей математики» по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- У 1 Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
- У 2 Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
- У 3 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления
- У 4 Решать дифференциальные уравнения
- У 5 Пользоваться понятиями теории комплексных чисел

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- З 1 Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
- З 2 Основы дифференциального и интегрального исчисления
- З 3 Основы теории комплексных чисел

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Вариант 1

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 90 минут.

Задание

Часть А. Выберите один правильный вариант ответа:

1. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ равен
 а. -11 б. 9 в. 56 г. 21 д. -21
2. Определить результат операции над матрицами $A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$
 а. $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 11 & 8 \end{pmatrix}$ б. $A = \begin{pmatrix} -5 & -2 \\ -9 & 8 \end{pmatrix}$ в. $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -9 & -8 \end{pmatrix}$ г. $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 9 & -8 \end{pmatrix}$ д. $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -9 & 8 \end{pmatrix}$
3. Чему равна обратная матрица для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$?
 а. $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 \\ 0 & -0,2 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 0 & -0,2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 0 & 0,25 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ д. $\begin{pmatrix} 0 & -0,25 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
4. Определите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
 а. 1 б. 2 в. 3 г. 4 д. 0.
5. Дана система уравнений $\begin{cases} x+y+z=2 \\ x+2y+3z=8 \end{cases}$. Чему равна неизвестная z?
 а. -2 б. -1 в. 2 г. 1 д. 3.
6. Чему равна $np_{\bar{b}-\bar{c}} \bar{a}$, если $\bar{a} = (2; 7; -3)$, $\bar{b} = (6; -5; 3)$, $\bar{c} = (4; -3; 4)$?
 а. $\frac{4}{5}$ б. $\frac{3}{7}$ в. $-\frac{5}{7}$ г. $-\frac{7}{3}$ д. $\frac{3}{4}$
7. Чему равен косинус угла между векторами $\bar{a} = (-2; -3; 2)$ и $\bar{b} = (2; 2; -3)$?
 а. $\frac{14}{17}$ б. $\frac{16}{17}$ в. $\frac{1}{17}$ г. 0 д. $\frac{13}{17}$
8. Чему равна площадь треугольника с вершинами в точках $A(3; -4; 1)$, $B(2; 2; 2)$, $C(-5; 2; 3)$.
 а. $4\sqrt{51}$ б. $2\sqrt{51}$ в. $\sqrt{51}$ г. $6\sqrt{51}$ д. $3\sqrt{51}$
9. Определить β , при котором компланарны векторы $\bar{a} = (2; 3; 4)$, $\bar{b} = (0; \beta; 2)$, $\bar{c} = (3; 4; 0)$.

а. $\frac{1}{6}$

б. $-\frac{1}{3}$

в. 1

г. $\frac{1}{2}$

д. $\frac{1}{3}$

10. Уравнение прямой, проходящей через точки $A(4;-2)$ и $B(5;-4)$, имеет вид

а. $\frac{x-5}{-4} = \frac{y+4}{2}$

б. $x-4 = \frac{y+2}{-5}$

в. $x-4 = \frac{y+2}{-2}$

г. $\frac{x-4}{2} = \frac{y+2}{3}$

д.

$\frac{x-5}{3} = \frac{y+4}{-4}$

11. Уравнение прямой, проходящей через точку $M(5;2)$ перпендикулярно прямой $3x+2y+7=0$, имеет вид:

а. $y-2 = -\frac{2}{3}(x-5)$

б. $y-2 = -\frac{3}{2}(x-5)$

в.

$y+2 = -\frac{2}{3}(x+5)$

г. $y+2 = -\frac{1}{3}(x+5)$

д. $y-2 = \frac{2}{3}(x-5)$

12. Определить уравнение прямой, отсекающей на оси ox отрезок длиной -8 единиц и на оси oy отрезок длиной 5 единиц.

а. $\frac{x}{5} - \frac{y}{8} = 1$

б. $-\frac{x}{8} - \frac{y}{5} = 1$

в. $-\frac{x}{8} + \frac{y}{5} = 1$

г. $\frac{x}{8} + \frac{y}{5} = 1$

$\frac{x}{8} + \frac{y}{5} = 1$

д. $\frac{x}{5} + \frac{y}{8} = 1$

13. Угловой коэффициент прямой $3x+4y-9=0$ равен...

а. $\frac{4}{3}$

б. -4

в. $\frac{3}{4}$

г. 3

д.

$-\frac{3}{4}$

14. Координатой точки пересечения прямых $y=3x-1$ и $y=-x+7$ является...

а. (-2; 5)

б. (2; 9)

в. (2; 5)

г. (2; 2)

д. (0,5; 0,5).

15. Определить вид кривой $x^2+2y^2+2x-8y+7=0$

а. эллипс

б. окружность

в. гипербола

г. парабола

д. сфера.

16. Составить уравнение гиперболы, фокусы которой расположены на оси ординат симметрично относительно начала координат, если ее полуоси $a=3$, а $b=2$.

а. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$

б. $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1$

в. $-\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$

г. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$

д. $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{2} = 1$

17. Определить эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

а. $\frac{3}{4}$

б. $\frac{3}{5}$

в. $\frac{5}{4}$

г. $\frac{9}{25}$

д. $\frac{16}{25}$

18. Определить координату фокуса параболы $y^2 = -12x$.

а. (0; -3)

б. (0; -12)

в. (3; 0)

г. (-3; 0)

д. (0; 12).

19. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-5x+8}{5x^2+x-2}$

- а. 4 б. $\frac{3}{5}$ в. 3 г. ∞
- д. 0.
20. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sin^2 4x}$.
- а. 0 б. 4 в. 16 г. $\frac{1}{16}$ д.
21. Определить значение производной функции $y = \frac{3x^2 + x^3 - 2x}{5x + 9}$ в точке $x=0$.
- а. -1 б. $-\frac{2}{9}$ в. $-\frac{2}{5} - \frac{2}{5}$ г. $\frac{33}{44}$ д. -5.
22. Определить абсциссу точки минимума функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3xy = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x$.
- а. 0 б. -1 в. -3 г. 3 д. 1.
23. Определить производную сложной функции $y = \ln(x^3 - \frac{5}{x^2})$.
- а. $\frac{1}{x^3 - \frac{5}{x^2}}$ б. $\frac{x^3 - \frac{5}{x^2}}{3x^2 + \frac{10}{x^3}}$ в. $\frac{1}{x^3 - \frac{5}{x^2}} \left(3x^2 + \frac{10}{x^3}\right) \frac{1}{x^3 - \frac{5}{x^2}} \left(3x^2 + \frac{10}{x^3}\right)$ г. $\ln$
- д. $\ln(x^3 - \frac{5}{x^2}) (3x^2 + \frac{10}{x^3}) \ln(x^3 - \frac{5}{x^2}) (3x^2 + \frac{10}{x^3})$.
24. Наклонной асимптотой функции $y = \frac{2x^2 - 1}{x}$ является прямая:
- а. $y=x$ б. $y=-2x$ в. $y=2x+2$ г. $y=2x-2$ д. $y=2x$.
25. Определить точку перегиба функции $y = 3x^3 - 9x^2$.
- а. 0 б. 3 в. 1 г. -1 д. 2.

Часть В. Решите задания:

- Исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n}{5^n}$
- Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения: $y'' - 10y' + 25y = 0$, при следующих начальных условиях $y(0)=2$, $y'(0)=8$.
- Разложить в ряд Маклорена функцию: $f(x) = \frac{6}{x+2}$ $f(x) = \frac{\sin(x^2)}{x}$.
- Найдите частные производные первого порядка функции: $z = 5xy - x^3 + 4y^2 - \ln xy$
- Вычислить интеграл: $\int_0^2 \int_3^6 yx^2 dx dy$.

Вариант 2

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

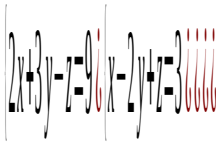
Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 90 минут.

Часть А. Выберите один правильный вариант ответа:

1. Определите для каких матриц невозможно умножение, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$;
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 6 & 6 & 6 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$.
а. $A \cdot B$ б. $B \cdot C$ в. $A \cdot C$ г. $C \cdot B$ д. $B \cdot A$.
2. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & -5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & -5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ равен
а. 0 б. 11 в. -1 г. -11 д. 1.
3. Определить результат операции над матрицами $2A - 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$,
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$
а. $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 17 & 2 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 17 & 2 \end{pmatrix}$ б. $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -13 & 14 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -13 & 14 \end{pmatrix}$ в. $A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -17 & 2 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -17 & 2 \end{pmatrix}$
г. $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -17 & 2 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -17 & 2 \end{pmatrix}$ д. $A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 17 & -2 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 17 & -2 \end{pmatrix}$.
4. Чему равна обратная матрица для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$?
а. $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ б. $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ в. $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ г. $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ д. $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$.
5. Определите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.
а. 1 б. 2 в. 3 г. 4 д. 0.
6. Определить какая система имеет решение?
а. $\begin{cases} -x + 2y = 9 \\ 2x - 4y = -8 \end{cases}$ б. $\begin{cases} -x + 2y = 9 \\ -5x - 6y = -8 \end{cases}$ в. $\begin{cases} -x + 2y = 9 \\ 2x + 4y = -8 \end{cases}$ д. $\begin{cases} 2x - 5y = 1 \\ 2x - 5y = -3 \end{cases}$ е. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ -2x - 4y = 7 \end{cases}$ ж. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ -2x - 4y = 7 \end{cases}$



7. Дана система уравнений. . Чему равна неизвестная x ?
- а. -2 б. 1 в. 0 г. -1 д. 4.
8. Чему равна $\text{пр}_{\vec{a}-\vec{c}} \vec{b}$, если $\vec{a}=(1;-5;2)$, $\vec{b}=(3;2;3)$, $\vec{c}=(-4;3;0)$?
- а. $\frac{31}{\sqrt{93}}$ б. $\frac{5}{\sqrt{93}}$ в. $-\frac{5}{93}$ г. $-\frac{5}{\sqrt{93}}$ д. $\frac{5}{93}$.
9. Чему равен косинус угла между векторами $\vec{a}=(8;6;0)$ и $\vec{b}=(3;0;-4)$?
- а. $-\frac{13}{50}$ б. $-\frac{24}{50}$ в. $\frac{24}{50}$ г. 0 д. $\frac{13}{50}$.
10. Чему равна площадь треугольника, с вершинами в точках $A(-3;-2;-4)$, $B(-1;-4;-7)$, $C(1;-2;2)$.
- а. 30 б. 20 в. 16 г. 28 д. 14.
11. Определить β , при котором компланарны векторы $\vec{a}=(1;5;2)$, $\vec{b}=(0;\beta;1)$, $\vec{c}=(3;2;1)$.
- а. 1 б. $\frac{13}{5}$ в. -1 г. $\frac{1}{2}$ д. 5.
12. Уравнение прямой, проходящей через точки $A(1;-3)$ и $B(4;-5)$, имеет вид
- а. $\frac{x-1}{3} = -\frac{y+3}{2}$ б. $x+1 = \frac{y+3}{2}$ в. $\frac{x-1}{-3} = \frac{y+3}{2}$ г. $\frac{x-1}{3} = \frac{y+3}{2}$ д.
- $\frac{x+4}{3} = \frac{y+4}{4}$.
13. Уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;-3)$ перпендикулярно прямой $x+3y+2=0$, имеет вид:
- а. $y-1 = \frac{1}{3}(x-3)$ б. $y-1 = -\frac{3}{2}(x-3)$ в. $y-3 = -3(x+1)$
- г. $y+1 = -\frac{1}{3}(x+3)$ д. $y+3 = 3(x-1)$
14. Определить уравнение прямой, отсекающей на оси ox отрезок длиной 6 единиц и на оси oy отрезок длиной -3 единиц.
- а. $\frac{x}{6} - \frac{y}{9} = 1$ б. $\frac{x}{64} + \frac{y}{9} = 1$ в. $-\frac{x}{3} + \frac{y}{6} = 1$ г.
- д. $\frac{x}{3} + \frac{y}{6} = 1$
15. Угловой коэффициент прямой $-x+5y-9=0$ равен...
- а. -1 б. -9 в. $\frac{1}{5}$ г. 5 д.
- $-\frac{1}{5}$.
16. Координатой точки пересечения прямых $y=2x+4$ и $y=-2x+20$ является...
- а. (4; 12) б. (-2; 0) в. (-4; -4) г. (2; 8) д. (10; 24).
17. Определить вид кривой $4x^2+4y^2+8x-6y+3=0$

а. эллипс б. окружность в. гипербола г. парабола д. сфера
18. Составить уравнение гиперболы, фокусы которой расположены на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, если ее полуоси $a=2$, $b=4$.

а. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ б. $-\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1$ в. $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{4} = 1$ г. $\frac{x^2}{13} + \frac{y^2}{16} = 1$ д. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$.

19. Определить эксцентриситет гиперболы $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = 1$

а. $\frac{3}{4}$ б. $\frac{3}{5}$ в. $\frac{5}{4}$ г. $\frac{16}{9}$
д. $\frac{5}{3}$.

20. Определить координату фокуса параболы $y^2 = -12x$

а. (0;-3) б. (0;-12) в. (3;0) г. (-3;0) д. (0; 12).

21. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{7}{6x^2})^{2x^2}$.

а. $e^{\frac{7}{3}}$ б. e^2 в. $e^{\frac{7}{6}}$ г. $e^{-\frac{7}{6}}$ д. $e^{-\frac{7}{3}}$.

22. Определить характер точки разрыва функции $y = \frac{1}{2+3x} y = \frac{1}{2+\frac{1}{3x}}$.

а. точка разрыва 2 рода б. точка скачка в. точка устранимого разрыва г. нет разрыва
д. точка разрыва 1 рода.

23. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 3 + 8}{14x^2 + x - 27}$.

а. 14 б. 0,5 в. 7 г. ∞ д. 0.

24. Определить точку перегиба функции $y = 3x^3 - 9x^2 y = 3x^3 - 9x^2$

б. 0 б. 3 в. 1 г. -1 д. 2.

25. Наклонной асимптотой функции $y = \frac{2x^2 - 1}{x} y = \frac{2x^2 - 1}{x}$ является прямая:

б. $y=x$ б. $y=-2x$ в. $y=2x+2$ г. $y=2x-2$ д. $y=2x$.

Часть В. Решите задания:

1. Исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4^n n^2}$.

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения: $y'' + 6y' + 9y = 0$, при следующих начальных условиях $y(0)=1$, $y'(0)=2$.

3. Разложить в ряд Маклорена функцию: $f(x) = \frac{1}{x-3}$ $f(x) = \frac{\cos(\frac{x}{5})}{x^2}$.

4. Найдите частные производные первого порядка функции $z = \ln \frac{x}{y} - 2xy + 2x$.

5. Вычислить интеграл: $\int_{-1}^4 \int_{\frac{x}{2}}^4 (y^2 + y) dx dy$.

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Количество человек в группе - 25

Количество вариантов задания – 2.

Время выполнения задания – 2 часа.

Оборудование: экзаменационная ведомость.

Дисциплина: Элементы высшей математики.

Фамилия, имя, отчество преподавателя:

Группа _____, курс _____, семестр.

Дата проведения:

№ п/п	Ф.И.О. студента	№ зачетной книжки	Отметка о сдаче экзамена	Подпись преподавателя
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, указанных в таблице:

№ задания	Максимальное количество баллов	Критерии
Часть А	50 баллов	каждое задание оценивается по 2 балла.
Часть В	50 баллов	
1	10баллов	10 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 5 баллов присваивается, если при нахождении предела допущены ошибки, но сделан верный вывод о сходимости ряда или предел вычислен правильно, но сделан неверный вывод о сходимости ряда
2	10 баллов	10 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 7 балла присваивается, если правильно найдено общее решение дифференциального уравнения, но при решении задачи Коши допущены ошибки в нахождении производной или арифметические ошибки; 5 балла присваивается, если правильно найдено общее решение дифференциального уравнения, но не решена задача Коши.
3	10 баллов	10 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается, если правильно найдены четыре производные, но при преобразовании членов ряда допущены ошибки; 5 баллов присваивается, если правильно найдены три производные, но при преобразовании членов ряда допущены ошибки; 2 балла присваивается, если правильно найдены две производные, но

		при преобразовании членов ряда допущены ошибки; 1 балл присваивается, если правильно найдена одна производная.
4	10 баллов	10 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при упрощении допущены ошибки; 4 балла присваивается, если правильно найдена только одна частная производная функция.
5	10 баллов	10 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при упрощении допущены ошибки; 4 балла присваивается, если правильно найден только один интеграл.

Баллы суммируются и переводятся в оценку по пятибалльной шкале:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

П6. ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
Часть А		
1	г	б
2	д	в
3	б	а
4	б	д
5	в	в
6	г	в
7	б	д
8	д	б
9	а	в
10	в	д
11	д	б
12	в	а
13	д	д
14	в	г
15	а	в
16	в	а
17	б	б
18	г	а
19	б	д
20	г	г
21	б	д
22	г	б
23	в	б
24	д	в
25	в	д
Часть В		

1	сходится	расходится
2	$y=(2+2x)e^{5x}$	$y=(1+5x)e^{-3x}$
3	$y=3-3/2x+3/2x^2-9/4x^3+\dots$	$y=-1/3-1/9x+2/27x^2-2/27x^3+\dots$
4	$z'_x=5y-3x^2-1/x$ $z'_y=5x+8y-1/y$	$z'_x=1/x-2y+2$ $z'_y=-1/y-2x$
5	126	-13565/96