

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

ФИО: Сахарчук Елена Сергеевна

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 18.06.2024 15:46:22 **ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Уникальный программный код:

d37ecce2a38525810859f295de19f107b21a049a

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра информационных технологий и прикладной математики

«Утверждаю»

Зав. кафедрой



Е.В.Петрунина

«24» августа 2020

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.Б.06 Математика**

наименование дисциплины / практики

**38.03.02 Менеджмент**

шифр и наименование направления подготовки

**Управление малым бизнесом**

**Международный менеджмент**

наименование профиля подготовки

Составитель / составители: ст.преп. Литвин О.Н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании  
кафедры информационных технологий и прикладной математики  
протокол № 1 от «24» августа 2020 г.

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень оценочных средств
3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Математика»

Таблица 1.

### Первый семестр

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p><b>Раздел 1. Комплексные числа.</b></p> <p>1) Что называется комплексным числом?</p> <p>2) Как изобразить комплексное число на плоскости?</p> <p>3) Запишите комплексное число в алгебраической форме.</p> <p>4) Запишите комплексное число в тригонометрической форме.</p> <p>5) Запишите комплексное число в показательной форме.</p> <p>6) Как определяется сумма и разность комплексных чисел?</p> <p>7) Как определяется произведение двух комплексных чисел?</p> <p>8) Как определяется частное комплексных двух чисел?</p> <p>9) Запишите формулу Муавра для возведения комплексных чисел в натуральную степень.</p> <p>10) Запишите формулу для <math>n</math> различных значений корня <math>n</math>-ой степени из комплексного числа.</p>	ОК-6, ПК-10	Устный опрос, тестирование	Вопросы к зачету.
2	<p><b>Раздел 2. Темы 2.1 - 2.2. Матрицы и определители.</b></p> <p>1) Что называется матрицей?</p> <p>2) Линейные операции над матрицами и их свойства.</p> <p>3) Дайте определение произведения матриц и опишите свойства произведения.</p> <p>4) Какие элементарные преобразования матриц вы знаете?</p> <p>5) Раскройте понятие определителя второго, третьего и <math>n</math>-го порядка.</p> <p>6) Перечислите все свойства определителей.</p> <p>7) Что называется базисным минором?</p> <p>8) Что такое ранг матрицы?</p> <p>9) Дайте определение обратной матрицы.</p>	ОК-6, ПК-10	Устный опрос, тестирование, контрольная работа	Вопросы к зачету.

	10) Что такое матричное уравнение и в каком виде искать его решение?			
3	<p><b>Раздел 2. Темы 2.3 - 2.4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</b></p> <p>1) Что называется СЛАУ и её решением?</p> <p>2) При каком условии СЛАУ совместна (Теорема Кронекера-Капелли)?</p> <p>3) При каком условии и как решить СЛАУ с помощью обратной матрицы?</p> <p>4) При каком условии и как решить СЛАУ с помощью формул Крамера?</p> <p>5) Что такое однородные и неоднородные СЛАУ?</p> <p>6) Дать понятие фундаментальной системе решений СЛАУ.</p> <p>7) В чем заключается метод Гаусса для решения СЛАУ?</p> <p>8) При каком условии СЛАУ имеет множество решений?</p> <p>9) Что такое общее решение СЛАУ?</p> <p>10) Что такое частное решение СЛАУ?</p>	ОК-6, ПК-10	Устный опрос, тестирование, контрольная работа	Вопросы к зачету.
4	<p><b>Раздел 3. Предел и непрерывность функции.</b></p> <p>1) Дайте определение числовой последовательности.</p> <p>2) Назовите виды числовых последовательностей.</p> <p>3) Дайте определение предела числовой последовательности.</p> <p>4) Дайте определение предела функции в точке и в бесконечности.</p> <p>5) Перечислите свойства пределов.</p> <p>6) Дайте определение бесконечно малой и бесконечно большой функции.</p> <p>7) Сформулируйте связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.</p> <p>8) Дайте определение непрерывной функции в точке.</p> <p>9) Сформулируйте классификацию точек разрыва.</p> <p>10) Запишите первый и второй замечательные пределы.</p>	ОК-6, ПК-10	Устный опрос, тестирование, контрольная работа	Вопросы к зачету.

### Второй семестр

№	Контролируемые разделы (темы)	Коды	Оценочные средства -
---	-------------------------------	------	----------------------

	дисциплины	компет енций	наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p><b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление.</b></p> <p>1) Дайте определение производной функции.</p> <p>2) Сформулируйте геометрический и механический смысл производной.</p> <p>3) Перечислите основные правила дифференцирования.</p> <p>4) Запишите таблицу производных от основных элементарных функций.</p> <p>5) Что такое дифференциал функции?</p> <p>6) Сформулируйте геометрический смысл и свойства дифференциала.</p> <p>7) Сформулируйте теорему о среднем, правило Лопиталья и формулу Тейлора.</p> <p>8) Сформулируйте необходимое условие и все различные достаточные условия экстремума функции в точке.</p> <p>9) Как определяется выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции?</p> <p>10) Запишите различные виды асимптот.</p>	ОК-6, ПК-10	Устный опрос, тестирование, контрольная работа	Вопросы к экзамену.
2	<p><b>Раздел 5. Интегральное исчисление.</b></p> <p>1) Что называется первообразной и неопределенным интегралом?</p> <p>2) Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.</p> <p>3) Запишите таблицу простейших интегралов.</p> <p>4) В чем заключается метод подстановки при интегрировании?</p> <p>5) В чем заключается метод интегрирования по частям?</p> <p>6) Как можно разложить рациональную дробь на сумму простейших дробей?</p> <p>7) Дайте определение определенного интеграла.</p> <p>8) Сформулируйте свойства определенного интеграла и формулу Ньютона-Лейбница.</p> <p>9) Что такое несобственные интегралы 1 и 2 рода?</p> <p>10) Какие приложения определенного интеграла вы знаете?</p>	ОК-6, ПК-10	Устный опрос, тестирование, контрольная работа	Вопросы к экзамену.

Таблица 2. Перечень компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
ПК-10	владеть навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления;

## 2. Перечень оценочных средств<sup>1</sup>

Таблица 3.

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде ответов обучающихся на задаваемые им вопросы.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	

## 3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

<sup>1</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Показатели достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
		Знает	
ОК-6 ПК-10	Недостаточный уровень Оценка «не зачтено», «неудовлетворительно»	ОК-6. 3-0 Не знает принципов работы в команде. ПК-10. 3-0 Не знает методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, N-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.
	Базовый уровень Оценка «зачтено», «удовлетворительно»»	ОК-6. 3-1 Знает основные принципы работы в команде. ПК-10. 3-1 Знает основные методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, N-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.
	Средний уровень Оценка «зачтено»,	ОК-6. 3-2 Знает принципы работы в команде. ПК-10. 3-2	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные



	«хорошо»	Знает методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, N-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей, но допускает незначительные ошибки.	затруднения в рассуждениях.
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ОК-6. 3-3 Знает принципы работы в команде. ПК-10. 3-3 Знает методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, N-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.
		Умеет	
ОК-6 ПК-10	Недостаточный уровень Оценка «не зачтено», «неудовлетворительно»	ОК-6. У-0 Не умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ПК-10. У-0 Не умеет исследовать функции, строить их графики и использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач.	Не умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Не владеет навыками построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей

	<p>Базовый уровень Оценка «зачтено», «удовлетворительно»</p>	<p>ОК-6. У-1 Умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ПК-10. У-1 Умеет исследовать элементарные функции, строить их графики и использовать основной аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач.</p>	<p>Владеет основными умениями толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия и базовыми навыками построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.</p>
	<p>Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»</p>	<p>ОК-6. У-2 Умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ПК-10. У-2 Умеет исследовать функции, строить их графики и использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Владеет умениями толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия и навыками построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.</p>
	<p>Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»</p>	<p>ОК-6. У-3 Умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ПК-10. У-3 Свободно умеет исследовать функции, строить их графики и использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач.</p>	<p>В полной мере владеет умениями толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия и навыками построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.</p>
		<p>Владеет</p>	

ОК-6	Недостаточный уровень Оценка «не зачтено», «неудовлетворительно»	ОК-6. В-0 Не владеет способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. ПК-10. В-0 Не владеет навыками решения задач линейной алгебры и аппаратом дифференциального и интегрального исчисления.	Не ориентируется в материале всей изученной дисциплины.
	Базовый уровень Оценка «зачтено», «удовлетворительно»	ОК-6. В-1 Владеет способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. ПК-10. В-1 Владеет основными навыками решения задач линейной алгебры и базовым аппаратом дифференциального и интегрального исчисления.	Ориентируется в материале всей изученной дисциплины.
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ОК-6. В-2 Владеет способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. ПК-10. В-2 Владеет навыками решения задач линейной алгебры и аппаратом дифференциального и интегрального исчисления.	Владеет знаниями всего изученного материала.
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ОК-6. В-3 Владеет способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией.

		ПК-10. В-3 Свободно владеет навыками решения задач линейной алгебры и аппаратом дифференциального и интегрального исчисления.	
--	--	--	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

##### **Задания в форме тестирования**

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.

В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

##### **Методические рекомендации по подготовке к устному опросу**

Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

##### **Контрольная работа**

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

**5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**  
**Вопросы для проведения опроса**

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине «Математика»  
(наименование дисциплины)

**Первый семестр**

**Тема 1.** Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

**Вариант 1**

1. Найдите матрицу  $S=(2A+C)*M$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 3 & -2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $AX=B$

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ -4 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 14 & 7 & 13 \\ -4 & -5 & 3 \\ 8 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -11 \\ 4x - 2y + 3z = -14 \\ 6x - y - 5z = 23 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

$$\begin{cases} x + 3y - 2z = 4 \\ 2x - 4y + 5z = 7 \\ 4x + 2y + z = 15 \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Найдите матрицу  $S=D*(C-2A)$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ -3 & 1 & 5 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & -3 & 5 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 2 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 & 4 \\ 3 & 5 & -2 & 1 \\ 0 & -4 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $AX=B$

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 15 & 1 & 10 \\ 3 & 6 & -1 \\ 14 & 5 & 11 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x + y - 5z = -14 \\ 3x + 2y - z = 3 \\ 2x - 2y + 3z = 10 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

$$\begin{cases} 3x + 4y - 2z = 9 \\ x + 3y + 2z = 2 \\ x - 2y - 6z = 5 \end{cases}$$

### Вариант 3

1. Найдите матрицу  $S=(A+2C)*K$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \\ 3 & 1 & 5 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}; \quad K = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 & -1 \\ 3 & 5 & 1 & -4 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -2 & 2 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $AX=B$

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & -2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -5 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 14 & 16 & 3 \\ -11 & -8 & -6 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x - y + 3z = -4 \\ 2x + 2y + 3z = -11 \\ 3x + 5y + z = -10 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

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

#### Вариант 4

1. Найдите матрицу  $S = C*(A-3M)$ , если

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 3 \\ 1 & -6 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 4 & -2 & -1 \\ -5 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad M = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 5 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 0 & 3 \\ 1 & -5 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $AX=B$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x + y - 3z = -1 \\ 2x + y - 5z = -19 \\ 4x - 3y - 3z = 7 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

$$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = 1 \\ 2x + y - 5z = 8 \\ 4x + 3y + 13z = -6 \end{cases}$$

#### Вариант 5

1. Найдите матрицу  $S = (B+3C)*D$ , если

$$B = \begin{pmatrix} -3 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 0 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} -7 & 3 \\ 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$$



2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & -1 \\ 4 & 0 & 1 & -3 \\ 1 & -3 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $XA=B$

$$X \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & -2 & 0 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 0 \\ 3 & 14 & -2 \\ -4 & 5 & 3 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x - 3y + 4z = 8 \\ 2x - 5y + 2z = -5 \\ 6x + y - z = 19 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

$$\begin{cases} 3x + 4y + 3z = 10 \\ 5x - 2y + z = 4 \\ x + 10y + 5z = 16 \end{cases}$$

### Вариант 6

1. Найдите матрицу  $S=2(D-C)*B$ , если

$$D = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ -6 & 1 & 4 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -6 & 4 & 2 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 5 \\ 5 & -5 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 3 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 5 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & 4 & -1 \\ -2 & 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $XA=B$

$$X \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 5 & -4 & -1 \\ -3 & 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 6 & -2 & -4 \\ -6 & 10 & -2 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x + y - 5z = 9 \\ 3x + 2y - z = 12 \\ 2x - 2y + 3z = 5 \end{cases}$$

5. Найти общее решение системы и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = 0 \\ 2x + y - 5z = 0 \\ 4x + 3y + 13z = 0 \end{cases}$$

### Вариант 7

1. Найдите матрицу  $S = C * (2A - B)$ , если

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

2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & -3 & 1 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $XA = B$

$$X \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 20 & 2 \\ -4 & 3 & -1 \\ -2 & 29 & 2 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x + y - 3z = 0 \\ 2x + y - 5z = -8 \\ 4x - 3y - 3z = -20 \end{cases}$$

5. Найти общее решение системы и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} 2x - 6y - 3z = 0 \\ 3x - 2y - z = 0 \\ 4x + 2y + z = 0 \end{cases}$$

### Вариант 8

1. Найдите матрицу  $S = (2B - C) * A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & -4 & 2 \\ -2 & 0 & -5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -4 \\ 2 & 5 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 2 \\ 0 & 5 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель 
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -4 & -2 \\ 3 & 6 & -3 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

3. Решить матричное уравнение  $AX=B$

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 5 & -1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 7 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -3 \\ 4x - 2y + 3z = 4 \\ 6x - y - 2z = 25 \end{cases}$$

5. Найти общее решение системы и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} 3x + 4y - 2z = 0 \\ x + 3y + 2z = 0 \\ x - 2y - 6z = 0 \end{cases}$$

### Вариант 9

1. Найдите матрицу  $S=M*(2A+C)$ , если

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}; \quad M = \begin{pmatrix} -4 & 4 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ 2 & -2 & -5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 5 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель 
$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & -2 \\ 3 & -5 & 1 & -1 \\ 4 & -1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Решить матричное уравнение  $XA=B$

$$X \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 10 & 10 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x - y + 3z = 12 \\ 2x + 2y + 3z = 2 \\ 3x + 5y + z = -10 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

$$\begin{cases} 3x+4y+3z=10 \\ 5x-2y+z=4 \\ x+10y+5z=16 \end{cases}$$

### Вариант 10

1. Найдите матрицу  $S=B*(A+3C)$ , если

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 1 & -2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 4 & 7 & -5 \\ -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -1 & 0 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & 3 & 4 & 3 \\ 3 & -1 & 2 & -4 \\ 2 & 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение  $XA=B$

$$X \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & -3 & 14 \\ 8 & -3 & 3 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x-3y+4z=-13 \\ 2x-5y+2z=-9 \\ 6x+y-z=17 \end{cases}$$

5. Найти общее решение системы и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} x+3y-2z=0 \\ 2x-4y+5z=0 \\ 4x+2y+z=0 \end{cases}$$

## Тема 2. Предел и непрерывность функции.

### Вариант 1

I. Найти пределы:

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2+2x}{3x^2+1}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-7x+12}{x^3-2x^2-9x+4}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2-3}-1}{x-2}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1-\cos x}$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^{\frac{x^2+1}{x}}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = \ln(1 + \sqrt{x^2 \operatorname{tg} x})$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 2 - x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

### Вариант 2

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x+1}{\sqrt[3]{x \sin \frac{\pi x}{4}}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^3 - 27}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 + 3x^2 - 1}{2x^4 + 25}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2 - 12} - 2}{\sqrt{x^2 - 7} - 3}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{\sin^2 x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+3} \right)^{x+2}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = 1 - \cos 2x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } x < 1 \\ 2x, & \text{если } 1 \leq x < 3 \\ x + 2, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

### Вариант 3

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x^2+1}}{4x+2}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 2x^3 + x - 4}{x^2 - 4x + 3}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x - 3}{2x^3 - 4x^2 + 12}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - \sqrt{x^2 - 3}}{x^2 - 4}$$

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

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+4}{3x-1} \right)^{2x-1}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = 1 - \cos 3x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} -1, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Вариант 4

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 + \cos \frac{\pi}{x}}{\operatorname{tg} \frac{\pi}{3x}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 4x^2 - 5}{2x^4 + x^3 - 3}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{x-1}}{x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 4x - 1}{8x^2 + 2x + 1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{1 - \cos 8x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-2} \right)^{\frac{x^2-1}{3x}}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = \sqrt{x^2 + 1} - 1$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} -x, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Вариант 5

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - \sin \frac{\pi x}{2}}{\cos \frac{\pi x}{3}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 2x - 8}{x^2 - 4}$$

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

$$4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2 - 8} - 1}{\sqrt{x^2 - 5} - 2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x \sin 2x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^{2x-1}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = 1 - \cos x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} x - 1, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Вариант 6

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{x + \sin x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^4 - x^3 - 40}{x^2 - 4}$$

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

$$4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{1 - \sqrt{x-1}}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin 4x}{\operatorname{tg} x - \sin x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^{3x+1}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = \cos x - \cos^2 x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} -x, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 1, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

Вариант 7

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2+1} + \sin \pi x}{3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x^2-3x+2}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-4x+2}{6x^2+2x-4}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x-2}{\sqrt[3]{26+x}-3}$

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

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1-x^2}{2-x^2} \right)^{5x^2+1}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = 1 - \cos 2x + \operatorname{tg}^2 x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ 1, & \text{если } x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Вариант 8

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x+1}{\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{6}+x)+1}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3+3x^2+2x-6}{5x^2+2x-7}$

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2-\sqrt{x-1}}{x^2-25}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 3x}{x \operatorname{tg} 2x}$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x+2} \right)^{x+4}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = x \sin \frac{x}{2}$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ 1+x, & \text{если } x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Вариант 9

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}}$
2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 - 2x^3 + x - 2}{x^3 - x}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - 1}{x^2 - 2x + 3}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{x^2 - 1}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos 2x - 1)x}{\sin^3 x}$
6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2x}}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $y = \ln(1 + \sqrt[3]{x^2})$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x < 0 \\ \cos x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 3 - x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

### Вариант 10

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \frac{\pi x}{4}}{\operatorname{arctg}(\sqrt{3x})}$
2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{2x^3 - 3x + 10}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - x}{\sqrt[3]{x^3 + 2} + 1}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{\sqrt{x^2 + 8} - 3}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{\operatorname{tg}^2 2x}$
6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 2}{x^2 + 4}\right)^{\frac{x^3 + 1}{x}}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $x \sin 3x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2 \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ -\frac{\pi + 4}{2}, & \text{если } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

### Вариант 11

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 1} + \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}}{\cos \frac{\pi x}{4}}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^3 - 3x - 28}{x^2 - 5x + 6}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x^2 + 2}{5x^4 + x^3 - 1}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x}{2 - \sqrt{x^2 + 4}}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$
6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 1}{2x + 3}\right)^{\frac{x^2 + 1}{x}}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $\ln(1 + \sqrt{x} \sin 2x)$

III. Исследовать на непрерывность:



$$y = \begin{cases} x + 1, & \text{если } x < 0 \\ 1 - x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Вариант 12

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2+5}-1}{2 \sin \frac{\pi}{x}}$

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

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4+2}}{(x+1)^2}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2-3}-1}{x^3-4x}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \operatorname{arctg} x}{\sin x + \operatorname{tg} x}$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+1}{x^2-1} \right)^{\frac{x^3}{x+1}}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $\operatorname{tg} x - \sin x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} -x, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ -2 - x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

#### Вариант 13

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1+2 \sin x}{1-\operatorname{tg} 2x}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3-4x^2-3x-3}{x^2-4x+3}$

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+9}-3}{\sqrt{x+4}-2}$

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

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-2} \right)^{\frac{x+1}{2}}$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $\cos x - \cos^3 x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ 1 - x, & \text{если } 0 < x \leq 2 \\ x^2, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

#### Вариант 14

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{1+x^2}-x^2}{2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}}$

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3-3x^2+x+6}{x^2-2x-3}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3+x^2-x+1}{2x^3+3x^2-1}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 6x}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{\sqrt{x+8}-3}$

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

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $\arcsin x^2$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} x - 3, & \text{если } x < 0 \\ x + 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 4 \\ 3 + \sqrt{x}, & \text{если } x > 4 \end{cases}$$

#### Вариант 15

I. Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sin 3x+1}{\tan^2 x+1}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4+2x^3-x-4}{x^2-5x+4}$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3+1}}{x+\sqrt{x^2+2}}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg \frac{x}{2}}{\arcsin \frac{x}{e}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x^3}-1}{x^3}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-3} \right)^{\frac{x+1}{2}}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $\sin(\sqrt{1+x^2}-1)$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2, & \text{если } 0 < x \leq 2 \\ x+1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

### Вариант 16

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin x + \cos 2x}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}}{-x}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-3x^2+2}{x^2-4x+3}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1-\cos 2x}}$$

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

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+3} \right)^{\frac{x+1}{2}}$$

II. Определите порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  $\ln(1+\sqrt{x})$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} x-1, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2, & \text{если } 0 < x < 2 \\ 2x, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

### Вариант 17

I. Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2+3}-2}{\sin \frac{\pi x}{6}+1}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4+3x^2-4}{x^3-2x+1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-2x^2+1}{x^2+2x-3}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x^2+7}-3}{x^2-16}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+2} \right)^{\frac{3x+1}{2}}$$

II. Определить порядок бесконечно малой при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :  
 $x + \sin 3x$

III. Исследовать на непрерывность:

$$y = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{если } \frac{\pi}{2} < x < \pi \\ \frac{\pi}{2}, & \text{если } x \geq \pi \end{cases}$$

## Второй семестр

**Тема 1.** Дифференциальное исчисление (задание 2 — расчетно-графическое).

### Вариант 1

1. Найти производные функций:

а)  $x^5 \cdot \ln x$

б)  $\frac{x-1}{x+1} e^{-x}$

в)  $\arctg \sqrt{x} - \sqrt{x}$

г)  $(3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^{-3}$

д)  $x \sin y - y \cos x = 0$

е)  $\begin{cases} y = 2 \sin t \\ x = 3 \cos t \end{cases}$

2. Построить график функции

$$y = \frac{x}{4 + x^2}$$

### Вариант 2

1. Найти производные функций:

а)  $\frac{4\sqrt{x^7}}{\ln x}$

б)  $\cos(x^3)$

в)  $\arcsin x + \sqrt{1-x^2}$

г)  $(2^{\arctg x} + \ln(1+x^2))^4$

д)  $y \sin x + \cos(x-y) = \cos y$

е)  $\begin{cases} y = e^t \\ x = \ln t \end{cases}$

2. Построить график функции

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

### Вариант 3

1. Найти производные функций:

а)  $\frac{\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{e^x}}$

б)  $\arcsin \frac{1}{x}$

в)  $\operatorname{arctg} \frac{2x+1}{2x-1}$

г)  $(3^{\cos 3x} + \sin^2 3x)^2$

д)  $\sin x - \operatorname{arctg}(xy) = 0$

е)  $\begin{cases} y = \ln t \\ x = \sin t \end{cases}$

2. Построить график функции

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

### Вариант 4

1. Найти производные функций:

а)  $\sqrt[3]{(1-x)^2}$

б)  $(e^{\sin x} - 1)^2$

в)  $(4^{\operatorname{tg} x} + \sqrt{x})^3$

г)  $\arcsin \sqrt{1-4x^2}$

д)  $xy + \ln y - 2 \ln x = 0$

е)  $\begin{cases} y = \cos^2 t \\ x = 2 \sin t \end{cases}$

2. Построить график функции

$$y = \frac{x^3 + 16}{x}$$

### Вариант 5

1. Найти производные функций:

а)  $\operatorname{tg} 3x$

б)  $e^{-\cos 5x}$

в)  $\ln \left( \arcsin \frac{2}{\sqrt{x}} \right)$

г)  $(4^{\arcsin 2x} - \sqrt{1-4x^2})^3$

д)  $(x+y)^2 - (x-2y)^3 = 0$

$$e) \begin{cases} y = \arcsin t \\ x = \arccos t \end{cases}$$

2. Построить график функции

$$y = \frac{x^3 - 1}{4x^2}$$

### Вариант 6

1. Найти производные функций:

$$a) 2^{\frac{1-x}{1+x}}$$

$$б) \frac{2x-3}{\sqrt{x^2+4x}}$$

$$в) \ln(\sin 6x)$$

$$г) (3^{\operatorname{arctg} 2x} - \ln(1+x^2))^4$$

$$д) \cos(xy) = \frac{y}{x}$$

$$e) \begin{cases} y = 1/t \\ x = e^t \end{cases}$$

2. Построить график функции

$$y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$$

### Вариант 7

1. Найти производные функций:

$$a) \frac{\sin 3x}{3 \cos 5x}$$

$$б) e^{\operatorname{arctg} \sqrt{x-1}}$$

$$в) \operatorname{tg}(\ln \sqrt{x})$$

$$г) (2^{\arcsin x} + \arccos x)^4$$

$$д) \cos(x-y) - 2x + 2y = 0$$

$$e) \begin{cases} y = \sin t \\ x = \operatorname{tg} t \end{cases}$$

2. Построить график функции

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

### Вариант 8

1. Найти производные функций:

а)  $\frac{\sqrt[5]{x^2}}{\sqrt{e^{5x}}}$

б)  $\ln(\operatorname{ctg} 4x)$

в)  $(5^{\operatorname{tg} 2x} - x^2)^3$

г)  $\operatorname{arctg}^2 \sqrt{2x-1}$

д)  $e^x - x^2 - e^y = 0$

е)  $\begin{cases} x = t^2 + 1 \\ y = 2t^2 - 1 \end{cases}$

2. Построить график функции

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

## Вариант 9

1. Найти производные функций:

а)  $\frac{3x-8}{\sqrt{x^2+3x-8}}$

б)  $\frac{2\operatorname{tg} x}{\cos x}$

в)  $e^{\arcsin \sqrt{1-x}}$

г)  $(2^{\cos^2 x} + \sin^2 x)^2$

д)  $e^{x+y} = \sin \frac{y}{x}$

е)  $\begin{cases} y = e^t + e^{-t} \\ x = e^t - e^{-t} \end{cases}$

2. Построить график функции

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

## Вариант 10

1. Найти производные функций:

а)  $\operatorname{tg} \left( x + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$

б)  $x^2 e^{-\frac{1}{x}}$

в)  $x \cdot \operatorname{arctg}^3 x$

г)  $(3^{\operatorname{ctg}^2 x} + \ln x \sin x)^3$

д)  $y \ln x - x \ln y = x + y$

е)  $\begin{cases} y = 2 \cos t \\ x = 3 \cos t \end{cases}$

2. Построить график функции

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

**Тема 2.** Интегральное исчисление.

**Вариант 1**

Найти неопределенные интегралы.

1.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4-x^8}}$

2.  $\int \frac{x-1}{x^2+x+1} dx$

3.  $\int x^2 \cos 3x dx$

4.  $\int \frac{(e^x+1)e^x}{e^{2x}-4} dx$

5.  $\int \cos^4 x \cdot \sin^5 x dx$

**Вариант 2**

Найти неопределенные интегралы.

1.  $\int e^{3\sin^2 x} \cdot \sin 2x dx$

2.  $\int \cos(\ln x) dx$

3.  $\int \frac{x-2}{9x^2+4x+1} dx$

4.  $\int \sin x \cdot \sin 5x dx$

5.  $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^3 \cdot \sqrt{1-x^2}}$

**Вариант 3**

Найти неопределенные интегралы.

1.  $\int \cos^3 x \sqrt{\sin x} dx$

2.  $\int \frac{\ln^2 x}{\sqrt{x^3}} dx$



$$3. \int \frac{2x-1}{3x^2-3x+2} dx$$

$$4. \int \operatorname{ctg}^3 3x dx$$

$$5. \int \frac{2^{\operatorname{arctg} 2x}}{1+4x^2} dx$$

#### Вариант 4

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{\cos^2 x + 2}}$$

$$2. \int \frac{x+1}{2x^2-3x+2} dx$$

$$3. \int x \cdot \ln^2 x dx$$

$$4. \int \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1}+1} dx$$

$$5. \int \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$$

#### Вариант 5

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{e^x dx}{e^x + e^{-x}}$$

$$2. \int \frac{x+3}{x^2+2x+4} dx$$

$$3. \int \sin(\ln x) dx$$

$$4. \int \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} dx$$

$$5. \int \frac{\operatorname{tg}^4 x}{\cos^4 x} dx$$

#### Вариант 6

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{3x-1}{2x^2+2x+1} dx$$

$$2. \int x^2 \cdot \sqrt[3]{1+xdx}$$

$$3. \int x^2 \sin 5xdx$$

$$4. \int \frac{dx}{2\sin x + \cos x + 2}$$

$$5. \int \sin^7 x dx$$

### Вариант 7

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{2^{3\operatorname{arctg} 2x}}{1+4x^2} dx$$

$$2. \int \frac{3-x}{3-2x-x^2} dx$$

$$3. \int (x^2-1) \cdot e^{-x} dx$$

$$4. \int \sin^3 x \cdot \cos^2 x dx$$

$$5. \int \frac{\operatorname{tg} 2x}{\cos^2 2x} dx$$

### Вариант 8

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{\ln^3 x + 3}{x \ln x} dx$$

$$2. \int \frac{3x+2}{x^2+5x+7} dx$$

$$3. \int e^{2x} \cos 4xdx$$

$$4. \int \frac{e^{\frac{x}{2}} + 2}{e^x + 4e^{\frac{x}{2}} + 1} dx$$

$$5. \int \sin^4 \frac{x}{2} dx$$

### Вариант 9

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2) \cdot \arcsin x}} dx$$

$$2. \int (x^2 + 1) \cdot 3^x dx$$

$$3. \int \frac{x+3}{x^2 - 2x + 2} dx$$

$$4. \int \frac{dx}{\sin x + \cos x}$$

$$5. \int \frac{\sin(\ln x)}{x} dx$$

### Вариант 10

Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx$$

$$2. \int \frac{5x+4}{x^2 - 2x + 5} dx$$

$$3. \int x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx$$

$$4. \int \sin^2 x \cdot \cos 2x dx$$

$$5. \int \frac{\cos\left(\frac{1}{x}\right)}{x^2} dx$$

Контролируемые компетенции: ОК-6, ПК-10.

### Тема 2. Итоговый тест.

#### Вариант № 1.

1. Длина вектора  $\vec{a} = (x, y, z)$ :

$$A) |\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} ;$$

$$B) |\vec{a}| = \sqrt{x^2 - y^2 - z^2} ;$$

С)  $|\vec{a}| = x^2 + y^2 + z^2$ ;

Д)  $|\vec{a}| = |x^2 + y^2 + z^2|$ ;

Е)  $|\vec{a}| = \sqrt{x + y + z}$ .

2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом:

А)  $Ax + By + C = 0$ ;

В)  $y = kx + b$ ;

С)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ;

Д)  $y - y_0 = k(x - x_0)$ ;

Е)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ .

3. Фокусное расстояние гиперболы:

А)  $c = b^2 - a^2$ , если  $a < b$ ;

В)  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ ;

С)  $c = a^2 - b^2$ , если  $a > b$ ;

Д)  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ , если  $a < b$ ;

Е)  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ , если  $a > b$ .

4. Предел  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$  называется:

А) первообразной;

В) дифференциалом;

С) производной;

Д) приращением аргумента;

Е) приращением функции.

5. Формула производной  $(\operatorname{ctg} x)'$  =:

А)  $-\frac{1}{\sin^2 x}$ ;

В)  $\frac{1}{\sin^2 x}$ ;

С)  $\operatorname{tg} x$ ;

Д)  $\frac{1}{\cos^2 x}$ ;

Е)  $-\frac{1}{\cos^2 x}$ .

6. Если производная  $f'(x)$  при переходе через критическую точку меняет знак с «+» на «-», то функция в этой точке имеет точку:

А)  $\min$ ;

В) перегиба;

С)  $\max$ ;

Д) разрыва;

Е)  $\rightarrow \infty$ .

7. Интеграл  $\int \frac{1}{\sin^2 x} dx =$ :

А)  $-\operatorname{tg} x + C$ ;

В)  $-\operatorname{ctg} x + C$ ;

С)  $\arcsin x + C$ ;

Д)  $\operatorname{ctg} x + C$ ;

Е)  $\operatorname{tg} x + C$ .

8. Область определения функции  $y = x^3 + 6x^2 + 9x$ :

А)  $[-1; 1]$ ;

В)  $(-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$ ;

С)  $(-1; 1)$ ;

Д)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;

Е)  $(-\infty; +\infty)$ .

9. Даны точки  $A(0; 3)$  и  $B(-4; 3)$ . Найти точку  $M(x; y)$ , делящую отрезок  $AB$  в отношении  $AM:MB=3$ .

А)  $(-3; 3)$ ;

В)  $(3; -3)$ ;

С)  $\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$ ;

D)  $(3; 3)$ ;

E)  $(-2; 3)$ .

10. Алгебраическое дополнение к элементу  $a_{12}$  в матрице  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ -4 & 1 & 0 \\ 5 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ :

A)  $A_{12} = -26$ ;

B)  $A_{12} = -34$ ;

C)  $A_{12} = 34$ ;

D)  $A_{12} = -8$ ;

E)  $A_{12} = 8$ .

11. Даны векторы  $\vec{a}(1; 1; 2)$  и  $\vec{b}(1; -1; 4)$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ .

A) 0;

B) 12;

C) -12;

D) 8;

E) 2.

12. Угол между векторами  $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$  и  $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ :

A)  $45^0$ ;

B)  $90^0$ ;

C)  $0^0$ ;

D)  $135^0$ ;

E)  $60^0$ .

13. Фокус гиперболы  $144x^2 - 25y^2 = 3600$ :

A)  $c = 5$ ;

B)  $c = 12$ ;

C)  $c = \sqrt{119}$ ;

D)  $c = 60$ ;

E)  $c = 13$ .

14. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{\sin 5x} =$ :

A) 0;

В)  $\frac{1}{20}$ ;

С)  $\infty$ ;

Д) 20;

Е)  $\frac{1}{4}$ .

15. Производная функции  $y = \cos^2 x$ :

А)  $y' = \sin 2x$ ;

В)  $y' = -2\cos 2x$ ;

С)  $y' = -2\sin x$ ;

Д)  $y' = 2\cos x$ ;

Е)  $y' = -\sin 2x$ .

16. Промежутки возрастания функции  $y = \frac{x^3}{6} - x^2$ :

А)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; 4)$ ;

С)  $(0; 4)$ ;

Д)  $(0; +\infty)$ ;

Е)  $(-\infty; +\infty)$ .

17. Частная производная функции  $z = e^{3xy}$  по  $y$ :

А)  $z'_y = 3xy \cdot e^{3xy}$ ;

В)  $z'_y = xy \cdot e^{3xy}$ ;

С)  $z'_y = 3x \cdot e^{3xy}$ ;

Д)  $z'_y = 3 \cdot e^{3xy}$ ;

Е)  $z'_y = 3y \cdot e^{3xy}$ .

18. Формула Ньютона-Лейбница:

А)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ ;

В)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ ;

C)  $\int u dv = uv - \int v du;$

D)  $\int_a^{+\infty} f(x) dx = \lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x) dx;$

E)  $\int_a^b f(x) dx = F(a) + F(b).$

19. Интеграл  $\int_1^2 \frac{1}{x^2} dx =:$

A) 0;

B)  $\frac{1}{2};$

C) 1;

D) 2;

E)  $-\frac{1}{2}.$

$$f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} x + \frac{f''(0)}{2!} x^2 + \dots + \frac{f^n(0)}{n!} x^n + \dots$$

20. Разложение функции

называется

рядом:

A) тригонометрическим;

B) гармоническим;

C) Тейлора;

D) Маклорена;

E) геометрической прогрессии.

### Вариант № 2.

1. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$  и  $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ :

A)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \sin \varphi;$

B)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \operatorname{tg} \varphi;$

C)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1x_2 - y_1y_2 - z_1z_2;$

D)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1y_1 + x_2y_2 + z_1z_2;$

E)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2.$

2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки:

A)  $Ax + By + C = 0;$

B)  $y = kx + b;$



С)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ;

Д)  $y - y_0 = k(x - x_0)$ ;

Е)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ .

3. Эксцентриситет эллипса:

А)  $\varepsilon = \frac{c}{a}$ , если  $a < b$ ;

В)  $\varepsilon = c \cdot a$ ;

С)  $\varepsilon = \frac{a}{c}$ , если  $a > b$ ;

Д)  $\varepsilon = \frac{c}{a}$ , если  $a > b$ ;

Е)  $\varepsilon = \frac{b}{a}$ , если  $a < b$ .

4. Выражение  $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$  называется:

А) первообразной;

В) дифференциалом;

С) производной;

Д) приращением аргумента;

Е) приращением функции.

5. Формула производной  $(\arcsin x)'$  =:

А)  $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

В)  $\frac{1}{\sin x}$ ;

С)  $\frac{1}{1+x^2}$ ;

Д)  $\frac{1}{\cos^2 x}$ ;

Е)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ .

6. Кривая  $y = f(x)$  на интервале  $(a; b)$  выпукла вверх, если:

- A)  $f'(x) > 0$ ;
- B)  $f'(x) < 0$ ;
- C)  $f'(x) = 0$ ;
- D)  $f''(x) > 0$ ;
- E)  $f''(x) < 0$ .

7. Интеграл  $\int \frac{1}{1+x^2} dx = :$

- A)  $\operatorname{arctg} x + C$ ;
- B)  $-\operatorname{ctg} x + C$ ;
- C)  $\operatorname{arcsin} x + C$ ;
- D)  $\operatorname{arccos} x + C$ ;
- E)  $\operatorname{tg} x + C$ .

8. Область определения функции  $y = \frac{3-x^2}{x+2}$  :

- A)  $[-2; 2]$ ;
- B)  $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$ ;
- C)  $(-2; 2)$ ;
- D)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;
- E)  $(-\infty; +\infty)$ .

9. Даны точки  $A(0; -1)$  и  $B(2; 2)$ . Найти точку  $M(x; y)$ , делящую отрезок  $AB$  в отношении  $AM:MB=1:2$ .

- A)  $(0; 1)$ ;
- B)  $(0; -1)$ ;
- C)  $\left(0; \frac{2}{3}\right)$ ;
- D)  $\left(\frac{2}{3}; 0\right)$ ;
- E)  $\left(-\frac{2}{3}; 0\right)$ .

10. Алгебраическое дополнение к элементу  $a_{32}$  в матрице  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ -4 & 1 & 0 \\ 5 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ :

A)  $A_{32} = -23$ ;

B)  $A_{32} = -20$ ;

C)  $A_{32} = 17$ ;

D)  $A_{32} = -17$ ;

E)  $A_{32} = 20$ .

11. Даны векторы  $\vec{a}(0; -3; 2)$  и  $\vec{b}(-1; 1; 0)$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ .

A) 0;

B) 11;

C) -12;

D) -3;

E) 12.

12. Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1; 3)$  и образующей с осью  $OX$  угол  $45^\circ$ .

A)  $x - y - 4 = 0$ ;

B)  $3x - y + 6 = 0$ ;

C)  $2x - y + 4 = 0$ ;

D)  $x - y + 4 = 0$ ;

E)  $-x - y + 2 = 0$ .

13. Фокус гиперболы  $5x^2 - 9y^2 = 45$ :

A)  $c = \sqrt{14}$ ;

B)  $c = 2$ ;

C)  $c = \sqrt{5}$ ;

D)  $c = 4$ ;

E)  $c = 3$ .

14. Предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2n^2 + 1}}{2n + 3} =$ :

A) 2;

B)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

C) 0;

D)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ;

E)  $\infty$ .

15. Производная функции  $y = \sqrt{x^2 + 1}$ :

A)  $y' = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + 1}}$ ;

B)  $y' = \frac{x}{2\sqrt{x^2 + 1}}$ ;

C)  $y' = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$ ;

D)  $y' = \frac{1}{2\sqrt{x^2 + 1}}$ ;

E)  $y' = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$ .

16. Промежутки возрастания функции  $y = \frac{x^2}{x - 2}$ :

A)  $(-\infty; 0)$ ;

B)  $(-\infty; +\infty)$ ;

C)  $(-0; 4)$ ;

D)  $(-\infty; 2)$ ;

E)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$ .

17. Интеграл  $\int \sqrt{x} dx =$ :

A)  $\frac{3}{2} \sqrt{x^3} + C$ ;

B)  $\frac{2}{3} \sqrt{x^3} + C$ ;

C)  $\frac{2}{3} \sqrt{x} + C$ ;

D)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + C$ ;

E)  $-\frac{2}{\sqrt{x}} + C$ .

18. Геометрический смысл  $\int_a^b f(x)dx$ :

- A) площадь криволинейной трапеции;
- B) точка;
- C) прямая;
- D) плоскость;
- E) круг.

19. Ряд  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  называется:

- A) рядом геометрической прогрессии;
- B) знакопередающимся;
- C) тригонометрическим;
- D) степенным;
- E) гармоническим.

20. Разложение функции

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^n(a)}{n!}(x-a)^n + \dots$$

называется

рядом:

- A) тригонометрическим;
- B) гармоническим;
- C) Тейлора;
- D) Маклорена;
- E) геометрической прогрессии.

### Вариант № 3.

1. Условие параллельности векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :

A)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \cos \varphi$ ;

B)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ ;

C)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |a||b|$ ;

D)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |a| + |b|$ ;

Е)  $\bar{a} \cdot \bar{b} = 1$ .

2. Условие параллельности двух прямых  $y = k_1x + b_1$  и  $y = k_2x + b_2$ :

А)  $k_2 = b_1$ ;

В)  $k_2 = -k_1$ ;

С)  $k_2 = k_1$ ;

Д)  $k_2 = \frac{1}{k_1}$ ;

Е)  $k_2 = -\frac{1}{k_1}$ .

3. Эксцентриситет эллипса принимает значение:

А)  $-1 \leq \varepsilon \leq 0$ ;

В)  $\varepsilon \geq 0$ ;

С)  $0 \leq \varepsilon \leq 1$ ;

Д)  $\varepsilon > 1$ ;

Е)  $\varepsilon \geq 1$ .

4. Формула производной произведения двух функций  $(u \cdot v)'$  =

А)  $u' \cdot v'$ ;

В)  $u \cdot v' - u' \cdot v$ ;

С)  $u' + v'$ ;

Д)  $u' \cdot v + u \cdot v'$ ;

Е)  $u' \cdot v - u \cdot v'$ .

5. Формула производной  $(\arccos x)'$  =:

А)  $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

В)  $\frac{1}{\sin^2 x}$ ;

С)  $\frac{1}{\cos x}$ ;

Д)  $-\frac{1}{1+x^2}$ ;

Е)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ .

6. Кривая  $y = f(x)$  на интервале  $(a; b)$  выпукла вниз, если:

A)  $f'(x) > 0$ ;

B)  $f'(x) < 0$ ;

C)  $f'(x) = 0$ ;

D)  $f''(x) > 0$ ;

E)  $f''(x) < 0$ .

7. Интеграл  $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx =$ :

A)  $\arctg x + C$ ;

B)  $-ctg x + C$ ;

C)  $\arcsin x + C$ ;

D)  $\text{arcctg } x + C$ ;

E)  $tg x + C$ .

8. Точка разрыва функции  $y = \frac{x^2 + 4}{2x}$ :

A) 1;

B) -1;

C) не существует;

D)  $\frac{1}{2}$ ;

E) 0.

9. Определитель 3-го порядка  $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 5 & -1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix} =$ :

A) 2;

B) -3;

C) -8;

D) 0;

E) 8.

10. Алгебраическое дополнение к элементу  $a_{23}$  в матрице  $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 5 \\ -4 & 1 & 0 \\ 5 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ :

A)  $A_{23} = -28$ ;

B)  $A_{23} = 0$ ;

C)  $A_{23} = 8$ ;

D)  $A_{23} = -8$ ;

E)  $A_{23} = 28$ .

11. Даны три точки  $A(1; 0; 1)$ ,  $B(-1; 1; 2)$  и  $C(0; 2; -1)$ . Найти точку  $D(x; y; z)$ , если  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ .

A)  $(2; 3; 0)$ ;

B)  $(2; -3; 0)$ ;

C)  $(-2; 3; 0)$ ;

D)  $(0; 2; 3)$ ;

E)  $(-2; -3; 0)$ .

12. Уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1; 3)$  и  $B(3; 0)$ :

A)  $3x - 4y + 9 = 0$ ;

B)  $y - x + 5 = 0$ ;

C)  $3x + 4y - 9 = 0$ ;

D)  $4x - 3y + 12 = 0$ ;

E)  $-4x - 3y + 12 = 0$ .

13. Фокус гиперболы  $11x^2 - 25y^2 = 275$ :

A)  $c = \sqrt{14}$ ;

B)  $c = 6$ ;

C)  $c = 5$ ;

D)  $c = \sqrt{11}$ ;

E)  $c = 36$ .

14. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x^2 + 1}{2x^2 + 3x} =$ :

A)  $\infty$ ;

B)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

C) 0;

D) 2;



Е)  $\frac{1}{2}$ .

15. Производная функции  $y = \operatorname{arctg} 3x$ :

А)  $y' = \frac{1}{1+3x^2}$ ;

В)  $y' = \frac{3}{1-9x^2}$ ;

С)  $y' = \frac{3}{\sqrt{1-9x^2}}$ ;

Д)  $y' = \frac{3}{1+9x^2}$ ;

Е)  $y' = \frac{3}{1+x^2}$ .

16. Промежутки убывания функции  $y = \frac{x}{x^2+9}$ :

А)  $(3; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ ;

С)  $(-3; 3)$ ;

Д)  $(-\infty; 0)$ ;

Е)  $(-\infty; +\infty)$ .

17. Интеграл  $\int \frac{2}{x^2} dx =$ :

А)  $-\frac{4}{x^3} + C$ ;

В)  $-\frac{2}{3x^3} + C$ ;

С)  $-\frac{1}{2x} + C$ ;

Д)  $-\frac{2}{x} + C$ ;

Е)  $\frac{2}{x} + C$ .

18. Свойство интеграла:  $\int_a^a f(x)dx = :$

- A)  $x$ ;
- B)  $f(a)$ ;
- C)  $f(x)dx$ ;
- D) 0;
- E)  $dx$ .

$$a + aq + aq^2 + \dots + aq^n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} aq^n$$

19. Ряд называется:

- A) рядом геометрической прогрессии;
- B) знакопередающимися;
- C) тригонометрическим;
- D) степенным;
- E) гармоническим.

20. Предел общего члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$  при  $n \rightarrow \infty$  равен:

- A) 0;
- B)  $\infty$ ;
- C)  $\frac{1}{3}$ ;
- D) 3;
- E) 1.

#### Вариант № 4.

1. Условие перпендикулярности векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  :

- A)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \cos \varphi$ ;
- B)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ ;
- C)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |a||b|$ ;
- D)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |a| + |b|$ ;
- E)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1$ ;
- F)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ .

2. Условие перпендикулярности двух прямых  $y = k_1x + b_1$  и  $y = k_2x + b_2$  :

- A)  $k_2 = b_1$ ;

В)  $k_2 = -k_1$ ;

С)  $k_2 = k_1$ ;

Д)  $k_2 = \frac{1}{k_1}$ ;

Е)  $k_2 = -\frac{1}{k_1}$ .

3. Эксцентриситет гиперболы:

А)  $\varepsilon = \frac{c}{a}$ , если  $a > b$ ;

В)  $\varepsilon = c \cdot a$ ;

С)  $\varepsilon = \frac{c}{b}$ , если  $a < b$ ;

Д)  $\varepsilon = \frac{c}{a}$ , если  $a$  - вещественная полуось;

Е)  $\varepsilon = \frac{b}{a}$ , если  $a$  - мнимая полуось.

4. Формула производной частного двух функций  $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

А)  $u' \cdot v - u \cdot v'$ ;

В)  $\frac{u \cdot v' - u' \cdot v}{v^2}$ ;

С)  $u' \cdot v + u \cdot v'$ ;

Д)  $\frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$ ;

Е)  $\frac{u' \cdot v + u \cdot v'}{v^2}$ .

5. Формула производной  $(\operatorname{arctg} x)' =$ :

А)  $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

В)  $\frac{1}{\sin^2 x}$ ;

С)  $\frac{1}{1+x^2}$ ;

D)  $-\frac{1}{1+x^2}$ ;

E)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ .

6. Точка  $x_0$  является точкой перегиба, если:

A)  $f''(x_0) = 0$ ;

B)  $f'(x_0) < 0$ ;

C)  $f'(x_0) = 0$ ;

D)  $f''(x_0) > 0$ ;

E)  $f''(x_0) < 0$ .

7. Формула интегрирования по частям:

A)  $\int u dv = uv + \int v du$ ;

B)  $\int u dv = \int v du - uv$ ;

C)  $uv = \int u dv - \int v du$ ;

D)  $\int u dv = uv - \int v du$ ;

E)  $uv = \int u dv + \int v du$ .

8. Точка разрыва функции  $y = \frac{1}{x^2} - \frac{2}{x}$ :

A) 1;

B) -1;

C) 0;

D) 2;

E) не существует.

9. Определитель 3-го порядка  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \end{vmatrix} =$ :

A) 6;

B) 12;

C) 24;

D) 36;

E) 42.

10. Произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -2 & 5 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = :$

A)  $\begin{pmatrix} 4 \\ 12 \end{pmatrix}$ ;

B)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -2 & 5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ;

C)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -2 & 10 & 4 \end{pmatrix}$ .

D) невозможно;

E)  $(4 \ 12)$ .

11. Даны три точки  $A(3; 3; -2)$ ,  $B(0; -3; 4)$  и  $C(0; -3; 0)$ . Найти точку  $D(x; y; z)$ , если  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ :

A)  $(3; 9; -6)$ ;

B)  $(3; -9; 6)$ ;

C)  $(-3; -3; 2)$ ;

D)  $(0; 2; 3)$ ;

E)  $(-3; -9; 6)$ .

12. Уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1; 4)$  и  $B(6; 5)$ :

A)  $2x + 3y - 10 = 0$ ;

B)  $x - 5y + 19 = 0$ ;

C)  $x - 7y + 29 = 0$ ;

D)  $x - 5y + 20 = 0$ ;

E)  $9x - 7y - 19 = 0$ .

13. Фокус эллипса  $5x^2 + 9y^2 = 45$ :

A)  $c = \sqrt{14}$ ;

B)  $c = 2$ ;

C)  $c = \sqrt{5}$ ;

D)  $c = 4$ ;

Е)  $c = 3$ .

14. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - 1} =$ :

А)  $\infty$ ;

В) 3;

С) 0;

Д) 2;

Е)  $\frac{1}{2}$ .

15. Производная функции  $y = \ln(e^x)$ :

А)  $y' = e^x \ln(e^x)$ ;

В)  $y' = 1$ ;

С)  $y' = \frac{1}{e^x}$ ;

Д)  $y' = e^x$ ;

Е)  $y' = xe^{x-1}$ .

16. Промежутки убывания функции  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ :

А)  $(-\infty; 0)$ ;

В)  $(-\infty; +\infty)$ ;

С)  $(-1; 1)$ ;

Д)  $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ ;

Е)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ .

17. Интеграл  $\int \frac{1}{2x+3} dx =$ :

А)  $\ln(2x+3) + C$ ;

В)  $2\ln(2x+3) + C$ ;

С)  $-\frac{1}{(2x+3)^2} + C$ ;

Д)  $\frac{1}{2}\ln(2x+3) + C$ ;

Е)  $\frac{1}{2}(2x + 3) + C$

18. Интеграл  $\int_0^2 x^3 dx = :$

А) 12;

В) 1;

С)  $\frac{1}{4}$ ;

Д) 0;

Е) 4.

19. Ряд  $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots + (-1)^{n+1} a_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} a_n$ , где  $a_n > 0$ , называется:

А) рядом геометрической прогрессии;

В) знакоперевающимся;

С) тригонометрическим;

Д) степенным;

Е) гармоническим;

20. Предел общего члена ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$  при  $n \rightarrow \infty$  равен:

А) 1;

В)  $\infty$ ;

С)  $\frac{1}{2}$  ;

Д) 2;

Е) 0.

### Вариант № 5.

1. Угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  :

А)  $\cos \varphi = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| + |\vec{b}|}$ ;

В)  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$ ;

С)  $\cos \varphi = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$ ;

Д)  $\cos \varphi = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$ ;

Е)  $\cos \varphi = \bar{a} \cdot \bar{b}$ .

2. Расстояние от точки  $M(x_0; y_0)$  до прямой  $Ax + By + C = 0$ :

А)  $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ ;

В)  $d = \frac{|Ax_0 - By_0 - C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ ;

С)  $d = \frac{\sqrt{A^2 + B^2}}{|Ax_0 + By_0 + C|}$ ;

Д)  $d = |Ax_0 + By_0 + C|^2$ ;

Е)  $d = \sqrt{Ax_0 + By_0 + C}$ .

3. Эксцентриситет гиперболы принимает значение:

А)  $-1 \leq \varepsilon \leq 0$ ;

В)  $\varepsilon \geq 0$ ;

С)  $0 \leq \varepsilon \leq 1$ ;

Д)  $\varepsilon > 1$ ;

Е)  $\varepsilon \geq 1$ .

4. Формула производной  $(x^n)'$  =:

А)  $nx^n$ ;

В)  $x^{n-1}$ ;

С)  $nx^{n-1}$ ;

Д)  $x^n \ln x$ ;

Е)  $nx^{n+1}$ .

5. Формула производной  $(\operatorname{arcc}tg x)'$  =:

А)  $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

В)  $\frac{1}{\cos^2 x}$ ;

С)  $-\frac{1}{1+x^2}$ ;



D)  $\frac{1}{1+x^2}$ ;

E)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ .

6. Свойство интеграла:  $\int dx =$ :

A)  $x + C$ ;

B)  $f(x) + C$ ;

C)  $f(x)dx$ ;

D) 0;

E)  $dx$ .

7. Область определения функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$ :

A)  $[-1; 1]$ ;

B)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;

C)  $(-1; 1)$ ;

D)  $(-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$ ;

E)  $(-\infty; +\infty)$ .

8. Точка разрыва функции  $y = \frac{x}{x+1}$ :

A) 1;

B) 0;

C) 2;

D) -1;

E) не существует.

9. Определитель 3-го порядка:  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix} =$ :

A) -29;

B) 22;

C) -31;

D) 31;

E) 29.

10. Если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ , то произведение  $A \cdot B =$ :

A)  $\begin{pmatrix} 10 \\ 12 \end{pmatrix}$ ;

B)  $\begin{pmatrix} 10 & 11 \end{pmatrix}$ ;

C)  $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ ;

D)  $\begin{pmatrix} 10 \\ 11 \end{pmatrix}$ ;

E) невозможно.

11. При каком значении  $n$  данные векторы  $\vec{a} = (2, -1, 3)$  и  $\vec{b} = (1, 3, n)$  перпендикулярны?

A) 4;

B) -3;

C)  $\frac{1}{3}$ ;

D)  $-\frac{1}{3}$ ;

E) -4.

12. Уравнение прямой, параллельной прямой  $y = 3x - 4$  и проходящей через точку  $M(2; 1)$ .

A)  $y = 3x - 10$ ;

B)  $y = 3x$ ;

C)  $y = 3x - 5$ ;

D)  $y = \frac{1}{3}x + 1$ ;

E)  $y = -\frac{1}{3}x + \frac{5}{3}$ .

13. Фокус эллипса  $25x^2 + 169y^2 = 4225$ :

A)  $c = 5$ ;

B)  $c = \sqrt{119}$ ;

C)  $c = 12$ ;

D)  $c = 144$ ;

Е)  $c = 13$ .

14. Предел  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x-3} - 2}{x^2 - 49} =$ :

А)  $\infty$ ;

В)  $\frac{1}{56}$ ;

С) 0;

Д)  $\frac{1}{4}$ ;

Е)  $\frac{1}{14}$ .

15. Производная функции  $y = \operatorname{tg}(x^2 + 3)$ :

А)  $y' = \frac{2}{\cos^2 x}$ ;

В)  $y' = \frac{2x}{\cos^2(x^2 + 3)}$ ;

С)  $y' = \frac{2}{\cos^2(x^2 + 3)}$ ;

Д)  $y' = -\frac{2}{\sin^2 x}$ ;

Е)  $y' = -\frac{2x}{\sin^2(x^2 + 3)}$ .

16. Промежутки возрастания функции  $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x$ :

А)  $(3; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; -1) \cup (-1; 3) \cup (3; +\infty)$ ;

С)  $(-1; 3)$ ;

Д)  $(-\infty; +\infty)$ ;

Е)  $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$ .

17. Интеграл  $\int 2^{3x} dx =$ :

А)  $\frac{2^{3x}}{3 \ln 2} + C$ ;

- В)  $3x \cdot 2^{3x-1} + C$ ;  
 С)  $3 \cdot 2^{3x} \ln 2 + C$ ;  
 D)  $2^{3x} \ln 2 + C$ ;  
 E)  $\frac{2^{3x}}{\ln 3} + C$ .

18. Интеграл  $\int_0^4 \frac{1}{2\sqrt{x}} dx =$ :

- A) 2;  
 B) 4;  
 C)  $\ln 2$ ;  
 D) 1;  
 E) 0.

$$a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} a_nx^n$$

19. Ряд называется:

- A) рядом геометрической прогрессии;  
 B) знакоперевающим;  
 C) тригонометрическим;  
 D) степенным;  
 E) гармоническим.

20. Предел общего члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 2}{n}$  при  $n \rightarrow \infty$  равен:

- A)  $\infty$ ;  
 B) 1;  
 C)  $\frac{1}{2}$ ;  
 D) 2;  
 E) 0.

**Вариант № 6.**

1. При умножении двух матриц размерностей  $(m \times n) \cdot (n \times k)$  получится матрица размерности:

- A)  $(m \times n)$ ;  
 B)  $(m \times k)$ ;  
 C)  $(n \times k)$ ;  
 D)  $(n \times m)$ ;  
 E)  $(k \times m)$ .

2. Каноническое уравнение окружности:

A)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

B)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;

C)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

D)  $y^2 = 2px$ ;

E)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ .

3. Функция  $f(x)$  называется бесконечно большой при  $x \rightarrow a$ , если:

A)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \neq \infty$ ;

B)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \neq 0$ ;

C)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ ;

D)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$ ;

E)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a$ .

4. Формула производной  $(\sqrt{x})' =$ :

A)  $-\frac{1}{\sqrt{x}}$ ;

B)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}$ ;

C)  $2\sqrt{x}$ ;

D)  $-\frac{1}{2\sqrt{x}}$ ;

E)  $\frac{1}{\sqrt{x}}$ .

5. Дифференциал функции  $y = f(x)$ :

A)  $dy = f(x)dx$ ;

B)  $dy = dx$ ;

C)  $dy = f'(x)dx$ ;

D)  $dy = x dx$ ;

Е)  $dy = f'(x)$ .

6. Интеграл  $\int x^n dx =$ :

А)  $nx^{n-1} + C$ ;

В)  $nx^{n+1} + C$ ;

С)  $x^{n-1} + C$ ;

Д)  $\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ ;

Е)  $\frac{x^{n-1}}{n-1} + C$ .

7. Область определения функции  $y = \frac{x^2 + 2}{2x - 1}$ :

А)  $\left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$ ;

В)  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ ;

С)  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$ ;

Д)  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right)$ ;

Е)  $(-\infty; +\infty)$ .

8. Точка разрыва функции  $y = \frac{2x^2 - 3x + 1}{x}$ :

А) 1;

В) 0;

С) 2;

Д) -1;

Е) не существует.

9. Определитель 3-го порядка  $\Delta = \begin{vmatrix} 6 & 1 & -1 \\ 5 & -1 & 2 \\ 9 & 2 & -5 \end{vmatrix} =$ :

А) -15;

В) 30;

- C) 15;
- D) -30;
- E) 0.

10. Найти длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(2; -3; 2)$  и  $B(5; 3; 0)$ :

- A) 5;
- B) 7;
- C) 4;
- D)  $\sqrt{13}$ ;
- E) 8.

11. При каких значениях  $m$  и  $n$  векторы  $\vec{a} = (2, m, 3)$  и  $\vec{b} = (6, 3, n)$  параллельны?

- A)  $m = 3, n = 3$ ;
- B)  $m = 1, n = 9$ ;
- C)  $m = 9, n = 1$ ;
- D)  $m = 3, n = 9$ ;
- E)  $m = 1, n = 1$ .

12. Уравнение прямой, параллельной прямой  $2x + 5y - 1 = 0$  и проходящей через точку  $A(-1; 3)$ .

- A)  $2x + 5y - 13 = 0$ ;
- B)  $2x + y - 1 = 0$ ;
- C)  $2x + 5y = 0$ ;
- D)  $5x - 2y + 11 = 0$ ;
- E)  $5x - 2y + 10 = 0$ .

13. Эксцентриситет эллипса  $25x^2 + 9y^2 = 225$ :

- A)  $\varepsilon = \frac{4}{3}$ ;
- B)  $\varepsilon = 4$ ;
- C)  $\varepsilon = \frac{4}{5}$ ;
- D)  $\varepsilon = \frac{5}{3}$ ;
- E)  $\varepsilon = \frac{3}{5}$ .

14. Производная функции  $y = \ln x^2$ :

A)  $y' = \frac{2}{x^2}$ ;

B)  $y' = 2x$ ;

C)  $y' = \frac{1}{x^2}$ ;

D)  $y' = \frac{2}{x}$ ;

E)  $y' = 1$ .

15. Определить критические точки для функции  $y = \frac{x^2 + 2}{2x - 1}$ :

A) -1 и 2;

B) 0 и 1;

C) 2;

D) -1;

E) не существуют.

16. Частная производная функции  $z = x^2 + 2xy - y^3$  по  $x$ :

A)  $z'_x = 2x + 2y - 3y^2$ ;

B)  $z'_x = 2x + 3y^2$ ;

C)  $z'_x = 4x + 2y - 3y^2$ ;

D)  $z'_x = 2x - 3y^2$ ;

E)  $z'_x = 2x + 2y$ .

17. Интеграл  $\int e^{4x+1} dx =$ :

A)  $\frac{1}{4}e^{4x+1} + C$ ;

B)  $4e^{4x+1} + C$ ;

C)  $(4x + 1)e^{4x} + C$ ;

D)  $\frac{e^{4x+2}}{4x + 2} + C$ ;

E)  $e^{4x+1} + C$ .

18. Интеграл  $\int_1^e \frac{1}{x} dx =$ :

A)  $\ln e^x$ ;



В)  $e$ ;

С)  $\frac{e^2}{2}$ ;

Д) 0;

Е) 1.

19. Если ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  сходится, то  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  :

А) признак Коши;

В) признак Даламбера;

С) признак сравнения;

Д) признак Лейбница;

Е) необходимое условие сходимости.

20. Предел общего члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 2}{3n^2 - 2n}$  при  $n \rightarrow \infty$  равен:

А)  $\infty$ ;

В)  $\frac{2}{3}$ ;

С)  $\frac{1}{3}$ ;

Д) -1;

Е) 0.

### Вариант № 7.

1. Система линейных уравнений имеет единственное решение при применении метода Крамера, если:

А)  $x_i = \frac{\Delta}{\Delta x_i}$ , при  $\Delta x_i \neq 0$ ;

В)  $x_i = \Delta \cdot \Delta x_i$ ;

С)  $x_i = \frac{\Delta x_i}{\Delta}$ , при  $\Delta \neq 0$ ;

Д)  $x_i = \frac{\Delta x_i}{\Delta}$ , при  $\Delta = 0$  и  $\Delta x_i \neq 0$ ;

Е)  $x_i = \frac{\Delta x_i}{\Delta}$ , при  $\Delta = 0$  и  $\Delta x_i = 0$ ,

2. Каноническое уравнение эллипса:

А)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

В)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;

С)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

Д)  $y^2 = 2px$ ;

Е)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ .

3. Функция  $f(x)$  называется бесконечно малой при  $x \rightarrow a$ , если:

А)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \neq \infty$ ;

В)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \neq 0$ ;

С)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ ;

Д)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$ ;

Е)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a$ .

4. Формула производной  $(\ln x)' =$

А)  $-\frac{1}{x}$ ;

В)  $-x$ ;

С)  $e^x$ ;

Д)  $x$ ;

Е)  $\frac{1}{x}$ .

5. Функция  $f(x)$  возрастает на отрезке  $[a; b]$ , если на этом отрезке:

А)  $f'(x) > 0$ ;

В)  $f'(x) < 0$ ;

С)  $f'(x) = 0$ ;

Д)  $f''(x) \geq 0$ ;

Е)  $f''(x) \leq 0$ .

6. Интеграл  $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx =$ :

А)  $\sqrt{x} + C$ ;

В)  $2\sqrt{x} + C$ ;

C)  $\ln \sqrt{x} + C$ ;

D)  $\frac{2}{\sqrt{x}} + C$ ;

E)  $\frac{\sqrt{x}}{2} + C$ ;

7. Область определения функции  $y = \frac{x^2}{2 - 2x}$ :

A)  $[-1; 1]$ ;

B)  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ ;

C)  $(-1; 1)$ ;

D)  $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$ ;

E)  $(-\infty; +\infty)$ .

8. Точка разрыва функции  $y = \frac{x^2}{x - 2}$ :

A) 1;

B) 0;

C) 2;

D) -2;

E) не существует.

9. Определитель 3-го порядка  $\Delta = \begin{vmatrix} 0 & 0 & -10 \\ 0 & 7 & 10 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} =$ :

A) 25;

B) 70;

C) 80;

D) 50;

E) -70.

10. Найти длину вектора  $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$ , если известны  $\vec{a} = (6, 2, 1)$  и  $\vec{b} = (0, -1, 2)$ :

A) 33;

B) 7;

C) 50;

D) 13;

E) 14.

11. При каких значениях  $m$  и  $n$  векторы  $\vec{a} = (m, 1, -1)$  и  $\vec{b} = (6, 3, n)$  параллельны?

- A)  $m = -3, n = 2;$
- B)  $m = 2, n = 3;$
- C)  $m = 2, n = 1;$
- D)  $m = 2, n = -3;$
- E)  $m = 1, n = -3.$

12. Уравнение прямой, перпендикулярной прямой  $2x + 5y - 1 = 0$  и проходящей через точку  $A(-1; 3)$ .

- A)  $2x + 5y + 11 = 0;$
- B)  $x - y - 1 = 0;$
- C)  $2x + 5y = 0;$
- D)  $5x - 2y + 11 = 0;$
- E)  $5x - 2y + 10 = 0.$

13. Эксцентриситет эллипса  $5x^2 + 9y^2 = 45$ :

- A)  $\varepsilon = \frac{4}{3};$
- B)  $\varepsilon = 4;$
- C)  $\varepsilon = \frac{4}{5};$
- D)  $\varepsilon = \frac{2}{3};$
- E)  $\varepsilon = \frac{2}{\sqrt{5}}.$

14. Производная функции  $y = 2^{3x}$ :

- A)  $y' = 2^{3x} \ln 2;$
- B)  $y' = 3 \cdot 2^{3x} \ln 2;$
- C)  $y' = 2^{3x} \ln 3;$
- D)  $y' = 2^{3x};$
- E)  $y' = 3x \cdot 2^{3x-1}.$

15. Определить критические точки для функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$ :

- A) 0 и 1;
- B) не существуют;

- С) -1 и 1;
- Д) -1;
- Е) 0.

16. Частная производная функции  $z = x^2 + 2xy - y^3$  по  $y$ :

- А)  $z'_y = 2x + 2y - 3y^2$ ;
- В)  $z'_y = 2x - 3y^2$ ;
- С)  $z'_y = 4x + 2y - 3y^2$ ;
- Д)  $z'_y = 2x + 3y^2$ ;
- Е)  $z'_y = 2x + 2y$ .

17. Интеграл  $\int \frac{1}{\cos^2 3x} dx =$ :

- А)  $3tg 3x + C$ ;
- В)  $\frac{1}{3}tg 3x + C$ ;
- С)  $\arcsin 3x + C$ ;
- Д)  $\frac{1}{3}ctg 3x + C$ ;
- Е)  $-\frac{1}{3}tg 3x + C$ .

18. Интеграл  $\int_1^e \frac{1}{x} dx =$ :

- А)  $\ln e^x$ ;
- В)  $e$ ;
- С)  $\frac{e^2}{2}$ ;
- Д) 0;
- Е) 1.

19. Пусть даны два ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ , где  $a_n > 0$ ,  $b_n > 0$  и для всех  $n$   $a_n \leq b_n$ . Тогда, если ряд

$\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  сходится, то сходится и ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , а если ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  расходится, то расходится и ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ :

- А) признак Коши;

- В) признак Даламбера;
- С) признак сравнения;
- Д) признак Лейбница;
- Е) необходимое условие сходимости.

20. Предел общего члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{\ln 3n}$  при  $n \rightarrow \infty$  равен:

- А) 0;
- В) 3;
- С)  $\frac{1}{3}$ ;
- Д) 1;
- Е)  $\infty$ .

**Вариант № 8.**

1. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы:

- А)  $A^{-1} \cdot X = B$ ;
- В)  $X = A \cdot B$ ;
- С)  $X = A^{-1} + B$ ;
- Д)  $X = A^{-1} \cdot E$ ;
- Е)  $X = A^{-1} \cdot B$ .

2. Каноническое уравнение параболы:

- А)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;
- В)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;
- С)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;
- Д)  $y^2 = 2px$ ;
- Е)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ .

3. Неверное свойство пределов: если существуют  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  и  $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ , то

- А)  $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ ;

В)  $\lim_{x \rightarrow a} C = 0$ , где  $C = const$ ;

С)  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$  при  $g(x) \neq 0$ ;

Д)  $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ ;

Е)  $\lim_{x \rightarrow a} (k \cdot f(x)) = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$ .

4. Формула производной  $(e^x)'$  =:

А)  $-e^x$ ;

В)  $e$ ;

С)  $e^x$ ;

Д)  $e^{-x}$ ;

Е)  $\frac{1}{x}$ .

5. Функция  $f(x)$  убывает на отрезке  $[a; b]$ , если на этом отрезке:

А)  $f'(x) > 0$ ;

В)  $f'(x) < 0$ ;

С)  $f'(x) = 0$ ;

Д)  $f''(x) \geq 0$ ;

Е)  $f''(x) \leq 0$ .

6. Интеграл  $\int \frac{1}{x} dx =$ :

А)  $\ln e^x + C$ ;

В)  $x + C$ ;

С)  $\frac{x^2}{2} + C$ ;

Д)  $-x + C$ ;

Е)  $\ln x + C$ .

7. Область определения функции  $y = \frac{x^2 + x + 1}{x}$ :

- A)  $[-1;1]$ ;
- B)  $(-\infty;+\infty)$ ;
- C)  $(-1;1)$ ;
- D)  $(-\infty;1) \cup (1;+\infty)$ ;
- E)  $(-\infty;0) \cup (0;+\infty)$ .

8. Точка разрыва функции  $y = \frac{x^2}{6} - x^2$ :

- A) 1;
- B) не существует;
- C) 2;
- D) -2;
- E) 0.

9. Определитель  $\Delta$  для системы уравнений: 
$$\begin{cases} 2x - y - 2z = 8 \\ x + y + 2z = 11 \\ 4x + y + 4z = 22 \end{cases}$$

- A)  $\Delta = 8$ ;
- B)  $\Delta = 6$ ;
- C)  $\Delta = -8$ ;
- D)  $\Delta = 4$ ;
- E)  $\Delta = 1$ .

10. Найти координаты вектора  $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{a} - 3\vec{b}$ , если известны  $\vec{a} = \left(3, 21, \frac{3}{2}\right)$  и  $\vec{b} = \left(0, 4, \frac{1}{6}\right)$ :

- A)  $(0, 1, 5)$ ;
- B)  $(1, -5, 0)$ ;
- C)  $(0, -5, 1)$ ;
- D)  $(-1, 5, 0)$ ;
- E)  $\left(-1, 5, \frac{1}{2}\right)$ .

11. Угол между векторами  $\vec{a} = 8\vec{i} + \vec{j} - 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = -\vec{i} - 2\vec{k}$ :

- A)  $90^0$ ;
- B)  $30^0$ ;
- C)  $0^0$ ;
- D)  $45^0$ ;



Е)  $60^0$ .

12. Уравнение прямой, перпендикулярной прямой  $y = 3x - 4$  и проходящей через точку  $M(2; 1)$ .

А)  $y = 3x - 5$ ;

В)  $y = -\frac{1}{3}x$ ;

С)  $y = 3x - 10$ ;

Д)  $y = \frac{1}{3}x + 1$ ;

Е)  $y = -\frac{1}{3}x + \frac{5}{3}$ .

13. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sqrt{x+1}-1} =$ :

А) 0;

В)  $\infty$ ;

С) -8;

Д) 4;

Е) 8.

14. Производная функции  $y = e^{\sin 2x}$ :

А)  $y' = \sin 2x \cdot e^{\sin 2x - 1}$ ;

В)  $y' = e^{\sin 2x} \cdot \cos 2x$ ;

С)  $y' = 2e^{\sin 2x} \cdot \cos 2x$ ;

Д)  $y' = 2e^{\sin 2x} \cdot \cos x$ ;

Е)  $y' = e^{\sin 2x}$ .

15. Определить критические точки для функции  $y = \frac{x^2 + x + 1}{x}$ :

А) 0 и 1;

В) -1 и 2;

С) -1 и 1;

Д) 0.

Е) не существуют.

16. Частная производная функции  $z = \ln(2x - y)$  по  $x$ :

А)  $z'_x = \frac{2 - y}{2x - y}$ ;

B)  $z'_x = -\frac{1}{2x-y}$ ;

C)  $z'_x = \frac{2}{2x-y}$ ;

D)  $z'_x = \frac{2x-1}{2x-y}$ ;

E)  $z'_x = \frac{1}{2x-y}$ .

17. Интеграл  $\int \frac{1}{\sin^2 5x} dx = :$

A)  $-tg 5x + C$ ;

B)  $-5ctg 5x + C$  ;

C)  $-\frac{1}{5}ctg 5x + C$  ;

D)  $\arcsin 5x + C$  ;

E)  $\frac{1}{5}tg 5x + C$ .

18. Интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx = :$

A) 2;

B) -2;

C)  $\pi$ ;

D) 1;

E) 0.

19. Пусть дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , где  $a_n > 0$  и существует предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = p$ . Тогда, при  $p < 1$  ряд сходится; при  $p > 1$  ряд расходится, при  $p = 1$  вопрос о сходимости ряда остается нерешенным:

A) признак Коши;

B) признак Даламбера;

C) признак сравнения;

D) признак Лейбница;

E) необходимое условие сходимости.

20. По признаку Даламбера у ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n}$  предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} =$  :

- A) 3;
- B) 0;
- C)  $\frac{1}{3}$ ;
- D) 1;
- E)  $\infty$ .

**Вариант № 9.**

1. Общее уравнение прямой:

A)  $Ax + By + C = 0$ ;

B)  $y = kx + b$ ;

C)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ;

D)  $y - y_0 = k(x - x_0)$ ;

E)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ .

2. Каноническое уравнение гиперболы:

A)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

B)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;

C)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

D)  $y^2 = 2px$ ;

E)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ .

3. Первый замечательный предел:

A)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$ ;

B)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x = e$ ;

C)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ ;

D)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ;

E)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ ;

4. Формула производной  $(a^x)'$  = :

A)  $a^{-x} \ln a$ ;

B)  $a^x \ln a$ ;

C)  $e^x$ ;

D)  $xa^{x-1}$ ;

E)  $\ln a^x$ .

5. Правило Лопиталья. Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  дифференцируемы в точке  $x_0$ , причём

$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0$ , то:

A)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} f'(x) + \lim_{x \rightarrow x_0} g'(x)$ ;

B)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} f'(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} g'(x)$ ;

C)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} f'(x) - \lim_{x \rightarrow x_0} g'(x)$ ;

D)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \left( \frac{f(x)}{g(x)} \right)'$ ;

E)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$ .

6. Интеграл  $\int a^x dx =$ :

A)  $a^x + C$ ;

B)  $xa^{x-1} + C$ ;

C)  $a^x \ln a + C$ ;

D)  $\frac{a^x}{\ln a} + C$ ;

E)  $\frac{a^x}{\ln x} + C$ .

7. Область определения функции  $y = \frac{x^2 + 2x + 4}{x + 2}$  :

A)  $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$ ;

- В)  $(-2; +\infty)$ ;
- С)  $(-2; 2)$ ;
- Д)  $(-\infty; -2)$ ;
- Е)  $(-\infty; +\infty)$ .

8. Даны вершины треугольника  $A(-1; -1)$ ,  $B(0; -6)$  и  $C(-10; -2)$ . Найти длину медианы, проведенной из вершины  $A$ .

- А) 0;
- В) 1;
- С) 2;
- Д) 5;
- Е) 4.

9. Определитель  $\Delta y$  для системы уравнений: 
$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x - y + z = 3 \\ -x + y + z = 7 \end{cases}$$

- А)  $\Delta y = -6$ ;
- В)  $\Delta y = 0$ ;
- С)  $\Delta y = 20$ ;
- Д)  $\Delta y = -9$ ;
- Е)  $\Delta y = 14$ .

10. Даны точки  $A(1; 0; 1)$ ,  $B(-1; 1; 2)$ ,  $C(0; 2; -1)$  и  $D(-2; 3; 0)$ . Скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} =$ :

- А) 6;
- В) -2;
- С) 0;
- Д) 2;
- Е) 7.

11. Угол между векторами  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ :

- А)  $45^\circ$ ;
- В)  $30^\circ$ ;
- С)  $0^\circ$ ;
- Д)  $90^\circ$ ;
- Е)  $60^\circ$ .

12. Найти  $y' = \frac{dy}{dx}$ , если  $\begin{cases} y = t^4 \\ x = t^3 \end{cases}$

A)  $\frac{4}{3}t$  ;

B)  $\frac{2}{3}t$  ;

C) 1;

D) 0;

E)  $t^2$ .

13. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{4x^2 + x - 5} = :$

A) 0;

B)  $\infty$  ;

C) 1;

D) 9;

E)  $\frac{4}{5}$ .

14. Производная функции  $y = x \cdot \ln x$ :

A)  $y' = 1 + \frac{1}{x}$  ;

B)  $y' = \ln x$  ;

C)  $y' = \ln x - 1$  ;

D)  $y' = \frac{1}{x}$  ;

E)  $y' = \ln x + 1$ .

15. Определить критические точки для функции  $y = \frac{x^2}{2 - 2x}$  :

A) 0 и 1;

B) 0;

C) 2;

D) 0 и 2;

E) не существуют.

16. Частная производная функции  $z = \ln(2x - y)$  по  $y$  :

A)  $z'_y = \frac{2 - y}{2x - y}$  ;

B)  $z'_y = -\frac{1}{2x - y}$ ;

C)  $z'_y = \frac{2}{2x - y}$ ;

D)  $z'_y = \frac{2x - 1}{2x - y}$ ;

E)  $z'_y = \frac{1}{2x - y}$ .

17. Формула  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$  называется формулой:

- A) Лейбница;
- B) Коши;
- C) Ньютона-Лейбница;
- D) Ньютона;
- E) Даламбера.

18. Интеграл  $\int_0^{\pi} \sin x dx =$  :

- A) 0;
- B) 1;
- C)  $\pi$ ;
- D) 2;
- E) -2.

19. Пусть дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} f(n)$ , члены которого являются значениями некоторой функции  $f(x)$ ,

положительной и убывающей. Тогда, если  $\int_1^{+\infty} f(x)dx = A$ , то ряд сходится, если  $\int_1^{+\infty} f(x)dx = \infty$ , то ряд расходится:

- A) признак Коши;
- B) признак Даламбера;
- C) признак сравнения;
- D) признак Лейбница;
- E) необходимое условие сходимости;

20. По признаку Даламбера у ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$  предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} =$  :

- A) 2;
- B) 0;

- C)  $\infty$ ;
- D) 1;
- E)  $\frac{1}{2}$ .

**Вариант № 10.**

1. Уравнение прямой в отрезках:

A)  $Ax + By + C = 0$ ;

B)  $y = kx + b$ ;

C)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ;

D)  $y - y_0 = k(x - x_0)$ ;

E)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ .

2. Фокусное расстояние эллипса:

A)  $c = b^2 - a^2$ , если  $a < b$ ;

B)  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ ;

C)  $c = a^2 - b^2$ , если  $a > b$ ;

D)  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ , если  $a < b$ ;

E)  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ , если  $a > b$ .

3. Второй замечательный предел:

A)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ ;

B)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x = e$ ;

C)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ ;

D)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ;

E)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$ .



4. Формула производной  $(\operatorname{tg} x)'$  =:

A)  $-\frac{1}{\sin^2 x}$ ;

B)  $\frac{1}{\sin^2 x}$ ;

C)  $\operatorname{ctg} x$ ;

D)  $\frac{1}{\cos^2 x}$ ;

E)  $-\frac{1}{\cos^2 x}$ .

5. Если производная  $f'(x)$  при переходе через критическую точку меняет знак с «-» на «+», то функция в этой точке имеет точку:

A) **min** ;

B) перегиба;

C) **max** ;

D) разрыва;

E)  $\rightarrow \infty$ .

6. Интеграл  $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx =$ :

A)  $-\operatorname{tg} x + C$  ;

B)  $-\operatorname{ctg} x + C$  ;

C)  $\arcsin x + C$  ;

D)  $\operatorname{ctg} x + C$  ;

E)  $\operatorname{tg} x + C$ .

7. Область определения функции  $y = \frac{2x}{1+x^2}$  :

A)  $(-\infty; -1)$ ;

B)  $(-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$ ;

C)  $(-1; 1)$ ;

D)  $(-\infty; +\infty)$ ;

Е)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ .

8. Даны вершины треугольника  $A(2; 4)$ ,  $B(0; 3)$  и  $C(6; 8)$ . Найти длину медианы, проведенной из вершины  $B$ .

- А) 0;
- В) 1;
- С) 2;
- Д) 4;
- Е) 5.

9. Определитель  $\Delta x$  для системы уравнений: 
$$\begin{cases} x + y - z = 2 \\ 2x - y + 4z = 1 \\ -x + 6y + z = 5 \end{cases}$$

- А)  $\Delta x = 0$ ;
- В)  $\Delta x = 42$ ;
- С)  $\Delta x = 1$ ;
- Д)  $\Delta x = -1$ ;
- Е)  $\Delta x = -42$ .

10. Даны точки  $A(3; 3; -2)$ ,  $B(0; -2; -4)$ ,  $C(0; 3; 0)$  и  $D(0; 2; 4)$ . Скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} =$ :

- А) 6;
- В) -3;
- С) 0;
- Д) 2;
- Е) 7.

11. Угол между векторами  $\vec{a} = 9\vec{i} - 4\vec{j} + 5\vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ :

- А)  $60^\circ$ ;
- В)  $30^\circ$ ;
- С)  $0^\circ$ ;
- Д)  $45^\circ$ ;
- Е)  $90^\circ$ .

12. Найти  $y' = \frac{dy}{dt}$ , если  $\begin{cases} y = 5t^2 \\ x = 2t \end{cases}$

- А)  $5t$
- В) 5
- С)  $t^2$
- Д)  $t$

Е) 1.

13. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2x^2 + x + 1}{3 + x - 4x^2} = :$

A)  $\frac{7}{4}$ ;

В)  $\infty$ ;

С) 0;

Д) 1;

Е)  $\frac{3}{7}$ .

14. Производная функции  $y = \frac{\ln x}{x}$  :

A)  $y' = \frac{1 - \ln x}{x^2}$ ;

В)  $y' = \frac{1 + \ln x}{x^2}$ ;

С)  $y' = \frac{\ln x - 1}{x^2}$ ;

Д)  $y' = -\frac{\ln x}{x^2}$ ;

Е)  $y' = \frac{1}{x^2}$ .

15. Определить критические точки для функции  $y = \frac{2x}{1 + x^2}$  :

A) 0 и 1;

В) -1 и 2;

С) 2;

Д) -1 и 1;

Е) не существуют.

16. Частная производная функции  $z = e^{3xy}$  по  $x$  :

A)  $z'_x = 3xy \cdot e^{3xy}$ ;

В)  $z'_x = xy \cdot e^{3xy}$ ;

С)  $z'_x = 3x \cdot e^{3xy}$ ;

Д)  $z'_x = 3 \cdot e^{3xy}$ ;

Е)  $z'_x = 3y \cdot e^{3xy}$ .

17. Площадь криволинейной трапеции является геометрическим смыслом:

- А) производной;
- В) дифференциала;
- С) приращения функции;
- Д) определённого интеграла;
- Е) частной производной.

18. Интеграл  $\int_0^{\pi/2} \frac{1}{\cos^2 x} dx = :$

- А)  $2\pi$ ;
- В)  $\infty$ ;
- С)  $\pi$ ;
- Д) 1;
- Е) 0.

19. Знакопередающийся ряд  $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots + (-1)^{n+1} a_n + \dots$  сходится, если

$a_1 > a_2 > a_3 > \dots > a_n > \dots$  и  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  :

- А) признак Коши;
- В) признак Даламбера;
- С) признак сравнения;
- Д) признак Лейбница;
- Е) необходимое условие сходимости.

20. По признаку Даламбера у ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3^n}$  предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} =$  :

- А)  $\frac{5}{3}$ ;
- В) 0;
- С)  $\infty$ ;
- Д)  $\frac{3}{5}$ ;
- Е)  $\frac{1}{3}$ .

Контролируемые компетенции: ОК-6, ПК-10.

### 3. Вопросы для подготовки к зачету

## Первый семестр

1. Матрицы и линейные операции над ними. Свойства операций.
2. Матрицы и умножение матриц.
3. Определители второго и третьего порядка. Их свойства.
4. Определители  $n$ -го порядка. Свойства определителей.
5. Теорема Лапласа (о значении определителя).
6. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера.
7. Обратная матрица и ее свойства.
8. Матричные уравнения.
9. Расстояние между двумя точками.
10. Координаты точки делящей отрезок в данном отношении  $\lambda$ .
11. Прямоугольная система координат. Уравнение линии на плоскости.
12. Полярные координаты. Уравнение линии в полярных координатах.
13. Связь между прямоугольной и полярной системой координат.
14. Параметрические уравнения линии.
15. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
16. Общее уравнение прямой. Теорема об уравнении определяющем прямую на плоскости.
17. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой параллельной оси абсцисс (ординат).
18. Уравнение прямой в отрезках.
19. Матричная запись и матричное решение СЛАУ.
20. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
21. Метод Жордана-Гаусса для решения СЛАУ.
22. Ранг матрицы. Его свойства.
23. Исследование СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли (о совместности системы).
24. Алгоритм решения произвольной СЛАУ.
25. Система линейных однородных уравнений (СЛОУ). Теорема о ненулевом решении СЛОУ.
26. Фундаментальная система решений СЛОУ. Ее свойства.
27. Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
28. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
29. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль и направляющие косинусы вектора.
30. Коллинеарные векторы. Их свойства. Координаты вектора.
31. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
32. Векторное произведение векторов. Его свойства.
33. Смешанное произведение векторов. Его свойства.
34. Понятие линейной зависимости и независимости векторов.
35. Линейная зависимость векторов на плоскости.
36. Линейное (векторное) пространство. Примеры линейных пространств.
37. Размерность и базис линейного пространства.
38. Переход к новому базису.
39. Линейные операторы. Теорема о матрице линейного оператора.
40. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.

## 4. Вопросы для подготовки к экзамену

### Второй семестр

1. Предел числовой последовательности. Свойства пределов.

2. Число  $e$ . Второй замечательный предел.
3. Предел функции в точке и в бесконечности.
4. Бесконечно малые функции и их свойства.
5. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых функций.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Первый замечательный предел.
8. Сравнение бесконечно малых функций.
9. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
10. Классификация точек разрыва функции.
11. Свойство функций непрерывных на сегменте.
12. Механический и геометрический смысл производной.
13. Понятие производной. Свойство дифференцируемой функции.
14. Вывод общих правил дифференцирования (произведения, частного, сложной и обратной функций).
15. Производные элементарных функций. Таблица производных.
16. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
17. Дифференциал сложной функции, его инвариантность. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
18. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной.
19. Дифференциалы высших порядков.
20. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование.
21. Теорема Ферма о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
22. Теорема Ролля о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
23. Теорема Лагранжа о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
24. Теорема Коши о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
25. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенности при вычислении пределов.
26. Возрастание и убывание функции.
27. Свойство производной для дифференцируемой и неубывающей (невозрастающей) функции в интервале.
28. Максимум и минимум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
29. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
30. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
31. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
32. Первообразная и неопределенный интеграл функции, их свойства.
33. Таблица интегралов основных элементарных функций.
34. Определение определенного интеграла функции и его основные свойства (аддитивность по интегрируемой функции и по отрезку интегрирования, линейность, о среднем значении).
35. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Замена переменной в неопределенном и в определенном интегралах.
37. Формула интегрирования по частям.
38. Интегрирование рациональных функций.
39. Интегрирование простейших иррациональных функций.
40. Интегрирование тригонометрических функций.
41. Основные методы вычисления определенного интеграла.
42. Несобственные интегралы.
43. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей областей, длин кривых и объемов тел.

#### **4.Критерии оценки экзамена**

**«Отлично»** – ставится, если студент свободно владеет учебным материалом в рамках курса, способен воспроизвести схему доказательства основных фактов и алгоритм решения основных задач;

**«Хорошо»** – ставится, если студент освоил базовую теоретическую часть курса и/или способен решать стандартные практические задачи, без проведения полного доказательства либо дополнительного анализа;

**«Удовлетворительно»** - ставится, если студент способен воспроизвести не менее 50% учебного материала, имеет общее представление об алгоритмических аспектах решения задач, но не способен применить теоретические знания к решению задач;

**«Неудовлетворительно»** – ставится в случае, когда студент не владеет основными понятиями в рамках данного курса, не способен самостоятельно воспроизвести учебный материал.