

**Частное профессиональное образовательное учреждение
«Донецкий институт Южного Университета (ИУБиП)»**

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

ЕН.01	Элементы высшей математики
(индекс)	(наименование)
	специальность
09.02.07	Информационные системы и программирование
(шифр)	(наименование)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	4
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	19

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:

Умения:

У1 – выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;

У2 – применять методы дифференциального и интегрального исчисления;

У3 – решать дифференциальные уравнения;

У4 – пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

Знания:

З1 – основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;

З2 – основы дифференциального и интегрального исчисления;

З3 – основы теории комплексных чисел.

Общие компетенции:

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

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

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

Таблица 2.1 – Результаты освоения учебной дисциплины

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Критерии оценки	Форма контроля и оценивания
Умения:	Оценка «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. Оценка «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. Оценка «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа Экзамен
У1 – выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений, решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;		
У2 – применять методы дифференциального и интегрального исчисления;		
У3 – решать дифференциальные уравнения;		
У4 – пользоваться понятиями теории комплексных чисел		
Знания:		
З1 – основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;		
З2 – основы дифференциального и интегрального исчисления;		
З3 – основы теории комплексных чисел		
Общие компетенции:		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно различным контекстам.		
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.		

3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики, направленные на формирование общих компетенций.

Таблица 3.1 – Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Тема 1 Основы теории комплексных чисел	Устный опрос Самостоятельная работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Самостоятельная работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05
Тема 2 Теория пределов	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05
Тема 3 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05
Тема 4 Интегральное исчисление функции	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, З1 – З3, ОК 01, ОК 05

одной действительной переменной						
Тема 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05
Тема 6 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Устный опрос	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05
Тема 7 Теория рядов	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05
Тема 8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05
Тема 9 Матрицы и определители	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05

Тема 10 Системы линейных уравнений	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05
Тема 11 Векторы и действия с ними	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05
Тема 12 Аналитическая геометрия на плоскости	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Устный опрос Практическая работа	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05	Экзамен	У1 – У4, 31 – 33, ОК 01, ОК 05

3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1 Практические работы

Практическая работа №1

Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.

Найти пределы функций:

№1

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^3 + x}{x}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$$

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

$$5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{x^3 - 27}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 9}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{\sqrt{x + 3} - 3}$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x + 4} - 2}$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 9x - 2}$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x + 2} - 3}{x^2 - 49}$$

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

№2

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 6}{3x^3 + x^2 - 26}$$

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

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

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x + 8}{5x^3 + 27x^2 + x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^4 - 8x^2 + 3}{5x^4 + 3x^3 + 5}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x^2 - 1}{8x^2 - 6x + 3}$$

№ 3

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$$

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

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 7x}$$

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

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

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

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{5x}$$

2. Контрольные вопросы.

1. Что называется пределом функции?
2. Запишите формулы соответствующие первому и второму замечательным пределам.
3. Какие приемы используются при раскрытии неопределенностей?

Практическая работа № 2

Случайные события

1. Найти производные второго порядка:

$$1) y = 3x^4 - 5x^3 + 2x^2 - x;$$

$$2) y = (2x + 5)^3;$$

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

$$4) y = -\frac{22}{x+5}$$

$$5) y = \cos^2 x;$$

$$6) y = 5^{\sqrt{x}}$$

2. Найти производные третьего порядка:

$$1) y = \frac{x}{6(x+1)};$$

$$2) y = (2x + 3)^3 \cdot \sqrt{2x + 3}$$

3. Найти дифференциалы первого, второго и третьего порядков функций:

$$1) y = 2x^3 + 5x^2;$$

$$2) y = x \cdot (\ln x - 1)$$

2. Контрольные вопросы.

1. Что называется производной второго порядка?
2. Что называется производной n -го порядка?
3. Что называется дифференциалом функции?
4. Что называется дифференциалом второго порядка?
5. Что называется дифференциалом n -го порядка? По какой формуле он вычисляется?

Практическая работа № 3

Полное исследование функции. Построение графиков

Исследовать функции и построить их графики:

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

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

$$f(x) = \frac{x^3 - 1}{4x^2}$$

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

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

$$f(x) = \frac{x^2 - 9}{x^2 - 4}$$

$$f(x) = \frac{(x+3)^2}{2x-8}$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 16}{2x - 4}$$

2. Контрольные вопросы.

1. Определение производной функции.
2. Определение монотонности функции.
3. Определение экстремума функции.

Практическая работа № 4

Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов

Найти определенные интегралы:

$$\int_{-1}^2 (x^2 - 3x + 7) dx$$

$$\int_1^{\sqrt{3}} \frac{128x dx}{(x^2 + 1)^5}$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{e^{2x}}$$

$$\int_0^{\sqrt{3}} 6\sqrt{x^4 + 16x^3} dx$$

$$\int_{-1}^3 (1 - 2x + 3x^2) dx$$

$$\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x dx}{2\sqrt{1+x^2}}$$

$$\int_1^4 \left(2x^2 - 3x - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx$$

$$\int_2^4 \frac{15x dx}{(x^2 - 1)^3}$$

$$\int_{-1}^1 (1 - \sqrt[3]{x^2}) dx$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{2 + \sin x}$$

$$\int_1^4 \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx$$

$$\int_0^{\pi/3} \frac{\sin x dx}{3 - \cos x}$$

$$\int_1^8 \left(4x - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \right) dx$$

$$\int_0^1 \frac{6x^2 dx}{1 + 2x^3}$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$$

$$\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{9+x^2}$$

$$\int_1^3 \frac{dx}{3+x^2}$$

$$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{dx}{\cos^2 x}$$

$$\int_0^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{(8-x)^2}}$$

$$\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{2 \sin x dx}{(1 - \cos x)^2}$$

$$\int_{2\sqrt{2}}^4 3x\sqrt{x^2-7} dx$$

$$\int_{-1}^2 (x^2-1)^3 x dx$$

$$\int_0^1 \frac{e^x dx}{e^x+5}$$

$$\int_{1/2}^2 (2x-1)^3 dx$$

$$\int_{\pi/6}^{\pi/4} \sin 2x dx$$

$$\int_0^{3\pi/2} \cos \frac{x}{3} dx$$

$$\int_3^4 \frac{dx}{x^2-3x+2}$$

$$\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{6-5x+x^2}$$

$$\int_3^4 \frac{dx}{25-x^2}$$

2. Контрольные вопросы.

1. Что называется определенным интегралом?
2. Перечислите методы интегрирования.

Практическая работа № 5

Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных

1. Найти частные производные по x и y для следующей функции $z = f(x, y)$

$$2x^3 - 3x^2y^3 + 3y^2 - 5x + 3$$

$$3x^2 - 3x^3y^2 - 3y^3 + 6x + 4$$

$$4x^3 - 3x^2y^3 + 3y^4 - 4x + 5$$

$$5x^2 - 3x^3y^2 - 3y^5 + 3x + 6$$

$$6x^3 - 3x^2y^3 + 3y^2 - 2x + 7$$

$$7x^2 - 3x^3y^2 - 3y^3 + 3x + 8$$

$$8x^3 - 3x^2y^3 + 3y^4 - 4x + 9$$

$$9x^2 - 3x^3y^2 - 3y^5 + 5x + 2$$

2. Найти частные производные по x и y для следующей функции $z = f(x, y)$

$\ln(2x^3 - 3x^2y^3 + 3y^2)$	$\ln(3x^2 - 3x^3y^2 - 3y^3)$
$\ln(4x^3 - 3x^2y^3 + 3y^4)$	$\ln(5x^2 - 3x^3y^2 - 3y^5)$
$\ln(6x^3 - 3x^2y^3 + 3y^2)$	$\ln(7x^2 - 3x^3y^2 - 3y^3)$
$\ln(8x^3 - 3x^2y^3 + 3y^4)$	$\ln(9x^2 - 3x^3y^2 - 3y^5)$

3. Найти значения частных производных для следующей функции $z = f(x, y)$ при $x = 2$ и $y = 3$

$2x^3 - 3x^2y^3 + 3y^2 - 5x + 3$	$3x^2 - 3x^3y^2 - 3y^3 + 6x + 4$
$4x^3 - 3x^2y^3 + 3y^4 - 4x + 5$	$5x^2 - 3x^3y^2 - 3y^5 + 3x + 6$
$6x^3 - 3x^2y^3 + 3y^2 - 2x + 7$	$7x^2 - 3x^3y^2 - 3y^3 + 3x + 8$
$8x^3 - 3x^2y^3 + 3y^4 - 4x + 9$	$9x^2 - 3x^3y^2 - 3y^5 + 5x + 2$

Практическая работа № 6

Исследование сходимости рядов

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену

$$a_n = \frac{1}{4n^2 + 1}$$

$$a_n = \frac{2^n}{n!}$$

$$a_n = \frac{2n+1}{n^2}$$

$$a_n = \frac{n}{(n+1) \cdot 2^n}$$

2. Найти формулу общего члена ряда

$$2 + 4 + 8 + 16 + \dots$$

$$\frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \dots$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \dots$$

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$

3. Установить расходимость ряда с помощью следствия из необходимого признака

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+4}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n+1}$$

4. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n \cdot 2^n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n}$$

5. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots$$

$$1 - \frac{1}{5} + \frac{1}{25} - \frac{1}{125} + \dots$$

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots;$$

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots$$

2. Контрольные вопросы.

1. В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
2. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?

Практическая работа № 7

Дифференциальные уравнения 2-го порядка

Найти общее решение дифференциальных уравнений II порядка:

$$y'' + 3y' - 4y = 0$$

$$y'' - 9y' + 14y = 0$$

$$y'' - y = 0$$

$$y'' + 2y' = 0$$

$$y'' - 14y' + 49y = 0$$

$$y'' + 4y' + 4y = 0$$

$$y'' + 8y' = 0$$

$$y'' + 7y' + 6y = 0$$

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

$$y'' + 4y' + 8y = 0$$

$$y'' - 9y = 0$$

$$y'' - y' - 2y = 0$$

$$y'' + 2y' + 5y = 0$$

$$y'' + 6y' + 9y = 0$$

$$y'' - 10y' + 25y = 0$$

$$y' + y = e^{-x} y'' - 6y' + 45y = 0$$

$$y'' + 6y' + 8y = 0$$

$$y'' - 10y' + 25y = 0$$

$$y'' + 3y' + 2y = 0$$

$$y'' - 2y' + 2y = 0$$

$$y'' - y' - 12y = 0$$

$$y'' - 16y = 0$$

$$y'' - 3y' = 0$$

$$y'' + 8y' + 16y = 0$$

$$y'' - y' + \frac{1}{4}y = 0$$

$$y'' + 25y = 0$$

$$y'' + 9y = 0$$

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - 2 \frac{dy}{dx} + 5y = 0$$

$$y'' + 4y' + 7y = 0$$

$$y'' + 2y' - 6y = 0$$

2. Контрольные вопросы.

1. Дайте определение однородному линейному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Каким методом решаются однородные линейные дифференциальные уравнения II порядка?

Практические работы № 8, 9

Действия над матрицами. Определитель матриц

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -7 & -4 & 1 \\ -3 & 2 & -3 \\ 4 & 8 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 2 & -4 & -2 \\ 7 & 8 & 6 \end{pmatrix}$. Найти матрицы $C = A - 3B$, $D = 4A + B$.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & -9 & 3 \\ -4 & 2 & -5 \\ -6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -6 & -8 & 9 \\ 4 & -2 & 3 \\ 8 & -5 & 7 \end{pmatrix}$. Найти матрицы $C = 4A + B$, $D = A - 5B$.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & -3 & 9 \\ 5 & -4 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -6 & 1 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$. Найти произведение матриц $A \cdot B$.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -5 \\ -8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \\ 8 & 6 \end{pmatrix}$. Найти произведение матриц $A \cdot B$.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 9 & -3 \\ 14 & 5 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$. Найти определители $|A|$.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 9 & -4 \\ 12 & 10 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти определители $|A|$.

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу A^{-1} .

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу A^{-1} .

2. Контрольные вопросы.

1. Правила сложения и вычитания матриц.
2. Правило умножения матрицы на число.
3. Правило умножения двух матриц.
4. Определение согласованных матриц.
5. Определение алгебраического дополнения элемента определителя.

Практическая работа № 10

Обратная матрица. Ранг матрицы

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу A^{-1} .

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & 4 & 6 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу A^{-1} .

Найти ранг матрицы A с помощью элементарных преобразований или методом окаймляющих миноров и указать какой-либо базисный минор, если

$$\text{а) } A = \begin{bmatrix} -8 & 1 & -7 & -5 & -5 \\ -2 & 1 & -3 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}; \text{ б) } A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 3 & -2 \\ -3 & -1 & -4 & 3 \\ 4 & -1 & 3 & -4 \\ 1 & 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}; \text{ в) } A = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 2 & 0 \\ 1 & 8 & 2 & 1 \\ 2 & 7 & 1 & -4 \end{bmatrix}.$$

Найти ранг матрицы A с помощью элементарных преобразований и указать какой-либо ее базисный минор, если

$$\text{а) } A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 7 & 3 & 5 \\ 15 & 7 & 11 \\ 11 & 5 & 8 \end{bmatrix}; \text{ б) } A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 5 & 1 \\ -2 & 0 & 1 & 1 & 2 \\ -3 & 1 & 2 & -4 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Контрольные вопросы.

1. Определение минора элемента определителя.
2. Что называют рангом матрицы?
3. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

Практическая работа № 11

Решение произвольных систем методом Гаусса

1. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 0, \end{cases} \text{ б) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ 5x_1 + 4x_2 - 6x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}$$

2. Решить системы методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0; \end{cases} \text{ б) } \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 1. \end{cases}$$

3. Решить однородную систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0. \end{cases}$$

2. Контрольные вопросы.

1. Что называется линейным уравнением с одним неизвестным?
2. Перечислите основные методы решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

Практическая работа № 12

Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов

1. Вершины треугольника находятся в точках $A(-2;4;2)$, $B(-4;0;1)$ и $C(0;2;-1)$. Найдите площадь этого треугольника.
2. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(2, 2, 2)$, $B(4, 0, 3)$, $C(0, 1, 0)$.
3. Вершины треугольника находятся в точках $A(0;5;1)$, $B(-2;0;3)$ и $C(4;1;-1)$. Найдите площадь этого треугольника.
4. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(1,1,1)$, $B(2,3,4)$ и $C(4,3,2)$.
5. Найти объем пирамиды и длину высоты, опущенной на грань BCD , если вершины имеют координаты $A(0; 0; 1)$, $B(2; 3; 5)$, $C(6; 2; 3)$, $D(3; 7; 2)$.
6. Решить задачи:

Векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k}$ совпадают с ребрами параллелепипеда, выходящими из одной вершины. Найдите объем параллелепипеда и площадь его грани, построенной на векторах $\vec{b}$ и $\vec{c}$.

В тетраэдре с вершинами в точках $A(1,1,1)$, $B(2,0,2)$, $C(2,2,2)$ и $D(3,4,-3)$ вычислить высоту $h = \left| \vec{DE} \right|$.

Векторы $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{c} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$ совпадают с ребрами параллелепипеда, выходящими из одной вершины. Найдите объем параллелепипеда и площадь его грани, построенной на векторах $\vec{b}$ и $\vec{c}$.

2. Контрольные вопросы.

1. Дайте определение правой и левой тройки векторов.
2. Что такое векторное произведение векторов?
3. Какими свойствами обладает векторное произведение векторов?
4. Дайте определение смешанного произведения векторов.
5. В чем геометрический смысл смешанного произведения векторов?

Практическая работа № 13

Прямая на плоскости

1. Даны вершины треугольника ABC A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7). Найти:
 - а) уравнение стороны AB; б) уравнение высоты CH; в) уравнение медианы AM; г) точку N пересечения медианы AM и высоты CH; д) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB; е) расстояние от точки C до прямой AB.
2. Записать уравнения прямых, которые проходят через точку A(3, -1) и параллельны: а) оси абсцисс; б) оси ординат; в) биссектрисе первого координатного угла; г) прямой $y=3x+9$.
3. Записать уравнения прямой, проходящей через точку P(5, 2) и отсекающей равные отрезки на осях координат.
4. Найти уравнение прямой параллельной прямой $12x+5y-52=0$ и отстоящей от нее на расстоянии 2. (Ответ: $12x+5y-26=0$ или $12x+5y-78=0$.)

5. Контрольные вопросы.

1. Какой вектор называется направляющим вектором прямой?
2. Запишите каноническое уравнение прямой на плоскости.
3. Запишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки на плоскости.
4. Запишите параметрическое уравнение прямой на плоскости.
5. Какой вектор называется вектором нормали к прямой?
6. Запишите уравнение прямой, с заданным вектором нормали и проходящей через точку на плоскости.
7. Запишите общее уравнение прямой на плоскости.
8. Запишите уравнение прямой в отрезках.
9. Сформулируйте условия параллельности, перпендикулярности, совпадения и пересечения двух прямых на плоскости.
10. Как найти расстояние от точки до прямой на плоскости?

Критерии оценивания практических работ

Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».

Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».

Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».

В противном случае работа не засчитывается.

3.2.2 Самостоятельная работа

№	Название разделов и тем	Виды заданий
1	Тема 1 Основы теории комплексных чисел	Анализ понятий по теме
2	Тема 2 Теория пределов	Анализ понятий по теме
3	Тема 7 Теория рядов	Анализ понятий по теме

Критерии оценивания анализа понятий

Параметр	Оценка
– представлено не менее 5 определений; – определения взяты из различных источников; – источники оформлены в соответствии с правилами библиографического описания; – содержание словарных статей представлено развернуто; – перечень определений оформлен в соответствии с требованиями; – задание выполнено в срок.	5
– представлено менее 5 определений; – определения взяты из различных источников (менее 5); – источники оформлены с отступлениями от правил библиографического описания; – содержание словарных статей представлено развернуто; – перечень определений оформлен в соответствии с требованиями; – задание выполнено в срок.	4
– представлено менее 3 определений; – определения взяты из различных источников (менее 3); – источники оформлены с отступлениями от правил библиографического описания; – содержание словарных статей представлено не развернуто; – перечень определений оформлен не в соответствии с требованиями; – задание выполнено не в срок.	3
– задание обучающимся не выполнено.	2

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: практическая работа, самостоятельная работа, устный опрос.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование экзамена.

4.1 Паспорт контрольно-оценочных материалов

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Умения

- У1 – выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- У2 – применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- У3 – решать дифференциальные уравнения;
- У4 – пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

Знания

- З1 – основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- З2 – основы дифференциального и интегрального исчисления;
- З3 – основы теории комплексных чисел.

Общие компетенции:

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

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

4.2 Задания экзаменуемого

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение комплексного числа.
2. Формы записи комплексных чисел.
3. Геометрическое изображение комплексных чисел.
4. Числовые последовательности.
5. Предел функции.
6. Свойства пределов.
7. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.
8. Определение производной.
9. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.

10. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
11. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
12. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.
13. Двойные интегралы и их свойства.
14. Повторные интегралы.
15. Приложение двойных интегралов.
16. Определение числового ряда.
17. Свойства рядов.
18. Функциональные последовательности и ряды.
19. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
20. Понятие матрицы.
21. Основные понятия системы линейных уравнений.
22. Определение вектора.
23. Операции над векторами, их свойства.
24. Уравнение прямой на плоскости.
25. Угол между прямыми.
26. Расстояние от точки до прямой.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ

ВАРИАНТ № 1

Инструкция для обучающихся

1. В задании – 2 теоретических вопроса и задача.
2. Время выполнения задания – 40 мин.

Задания.

1. Приложение двойных интегралов.
2. Уравнение прямой на плоскости.
3. Задача.

Найти дифференциалы третьего порядка функции: $y = \sin^2 2x$

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

УСЛОВИЯ.

Для проведения экзамена в кабинет приглашаются по 5 студентов. Каждый студент выбирает вариант, и в течение 40 минут выполняет задания.

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 20 вариантов.

Время выполнения задания – 40 минут.

Оборудование: ручка, калькулятор.

Экзаменационная ведомость – оценочный лист и экзаменационная ведомость

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.Шкала оценивания теоретических вопросов (задания № 1 и № 2)¹:

Баллы	Критерии оценивания	Показатели оценивания
3	Степень усвоения учебного материала	– свободное владение учебным материалом
	Полнота освещения каждого из предложенных вопросов	– глубоко и полно раскрыты теоретические и практические аспекты вопроса
	Логика изложения	– изложение общих и частных аспектов вопроса логично; – ответы четкие
	Самостоятельность изложения	– творческий подход к изложению материала; – продемонстрирована дискуссионность проблематики; – использован дополнительный материал
	Полнота освещения дополнительных вопросов	– дополнительные вопросы глубоко и полно раскрыты; – продемонстрировано знание пограничных вопросов
	Характеристика устной речи	– речь ясная, четкая, рассудительная
2	Степень усвоения учебного материала	– владение учебным материалом в рамках лекционного курса и обсуждения на семинарских занятиях
	Полнота освещения каждого из предложенных вопросов	– раскрыты основные аспекты вопроса
	Логика изложения	– имеются логические неточности; – ответы по существу вопроса
	Самостоятельность изложения	– чувствуется потенциал, который может быть реализован при дополнительной проработке отдельных тем дисциплины
	Полнота освещения дополнительных вопросов	– дополнительные вопросы раскрыты в общих моментах
	Характеристика устной речи	– имеются «мелкие» оговорки
1	Степень усвоения учебного материала	– учебный материал усвоен слабо
	Полнота освещения каждого из	– недостаточно полное освещение

Баллы	Критерии оценивания	Показатели оценивания
	предложенных вопросов	узловых моментов вопроса; – раскрыты отдельные аспекты вопроса
	Логика изложения	– логика нарушена; – ответы не всегда конкретны
	Самостоятельность изложения	– сделана попытка самостоятельного осмысления и изложения изучаемого материала
	Полнота освещения дополнительных вопросов	– раскрыты отдельные дополнительные вопросы
	Характеристика устной речи	– имеются затруднения при объяснении основных категорий дисциплины
0	Степень усвоения учебного материала	– учебный материал не усвоен
	Полнота освещения каждого из предложенных вопросов	– в ответах показано слабое понимание теоретических аспектов вопроса, – не раскрыт ни один из аспектов вопроса, – ответы поверхностны
	Логика изложения	– логика в изложении не наблюдается; – ответы не по существу вопроса
	Самостоятельность изложения	– материал излагается только на основе учебника без ссылок на дополнительную литературу
	Полнота освещения дополнительных вопросов	– знание пограничных вопросов практически отсутствует; – студент затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения
	Характеристика устной речи	– речь путанная, сбивчивая, страдает оговорками

Шкала оценивания практического задания (задание № 3):

Критерии	Баллы
Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.	3
Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ	2
Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.	1
Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.	0

Шкала соответствия набранных баллов оценкам:

Общее количество баллов	Соответствие пятибалльной системе
0 – 3	Неудовлетворительно
4 – 5	Удовлетворительно
6 – 7	Хорошо
8 – 9	Отлично