

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» в г. Артеме  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУЭС» В Г. АРТЕМЕ)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Зав. отделением ОССПО  
Н.В. Лукашина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*09.02.07 Информационные системы и программирование*

Форма обучения: *очная*

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.07 Информационные системы и программирование от 09 декабря 2016 г. № 1547.

Разработчик(и): *Бажина А.С., преподаватель*

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии математических и информационных дисциплин, протокол № 1 от 02.09.2021 г.

Председатель ЦМК  *А.С.Бажина*  
*подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения .....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины .....	5
3. Условия реализации программы дисциплины .....	14
4. Контроль результатов освоения учебной дисциплины .....	16

## 1. Общие сведения

### 1.1. Общая характеристика программы учебной дисциплины

По государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования дисциплина «Элементы высшей математики» включена в профессиональный учебный цикл математических и общих естественнонаучных дисциплин (ЕН.01)

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код	Умения	Знания
ОК-1 ОК 5	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; Применять методы дифференциального и интегрального исчисления; Решать дифференциальные уравнения; Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; Основы дифференциального и интегрального исчисления; Основы теории комплексных.

## 2. Структура и содержание учебной дисциплины

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	146
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	132
в том числе:	
теоретическое обучение	66
практические занятия	66
<b>Консультации</b>	2
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Промежуточная аттестация</b>	6
<b>Итоговая аттестация в форме:</b> экзамена – 2 семестр	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01 Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1. Основы теории комплексных чисел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1 ОК 5
	Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.		
	<b>Практические занятия:</b> решение задач с комплексными числами	2	
<b>Тема 2. Теория пределов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 1, ОК 5
	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов		
	Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
	<b>Практические занятия:</b> решение задач с вычислением пределов	6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> ИДЗ 1 (действия с комплексными числами, вычисление пределов)	1		
<b>Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 1 ОК 5
	Определение производной		
	Производные и дифференциалы высших порядков		
	Полное исследование функции. Построение графиков		
	<b>Практические занятия:</b> Нахождение производной функции одной переменной Нахождение производных высшего порядка Исследование и построение графика функции	8	
<b>Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 1 ОК 5
	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства		
	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		
	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		
<b>Практические занятия:</b> Вычисление неопределенных и определенных интегралов Нахождение несобственных интегралов Применение определенных интегралов	8		

<b>Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 1 ОК 5
	Предел и непрерывность функции нескольких переменных		
	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		
	Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		
	<b>Практические занятия:</b> Вычисление предела функции нескольких переменных Нахождение частных производных Вычисление производных высших порядков функции нескольких переменных	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> ИДЗ 2 (вычисление производных, неопределенных и определенных интегралов)	2	
<b>Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 1 ОК 5
	Двойные интегралы и их свойства		
	Повторные интегралы		
	Приложение двойных интегралов		
	<b>Практические занятия:</b> Нахождение двойных интегралов Приложения двойных интегралов	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 1 ОК 5
Определение числового ряда. Свойства рядов			
Функциональные последовательности и ряды			
<b>Тема 7. Теория рядов</b>	Исследование сходимости рядов	4	
	<b>Практические занятия:</b> Свойства рядов, общий член ряда, виды рядов Признаки сходимости рядов Область сходимости		
<b>Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 1 ОК 5
	Общее и частное решение дифференциальных уравнений		
	Дифференциальные уравнения 2-го порядка		
	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка		
	<b>Практические занятия:</b> Решение дифференциальных уравнений	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> ИДЗ 3 (ряды, дифференциальные)	1	

	уравнения)		
<b>Тема 9. Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	OK 1 OK 5
	Понятие матрицы		
	Действия над матрицами		
	Определитель матрицы		
	Обратная матрица. Ранг матрицы		
	<b>Практические занятия:</b> Действия над матрицами Вычисление определителя Нахождение обратной матрицы, ранга матрицы	4	
<b>Тема 10. Системы линейных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	OK 1 OK 5
	Основные понятия системы линейных уравнений		
	Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	6	
	<b>Практические занятия:</b> Решение СЛУ		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> ИДЗ 4 (действия над матрицами, решение СЛУ)		
<b>Тема 11. Векторы и действия с ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	OK 1 OK 5
	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства		
	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	4	
	<b>Практические занятия:</b> Координаты вектора, вычисление длины вектора Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов Прикладное применение векторов		
<b>Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	OK 1 OK 5
	Уравнение прямой на плоскости		
	Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	Линии второго порядка на плоскости		
	Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости		
	<b>Практические занятия:</b> Решение задач с составлением уравнений, исследованием функций	6	



	<b>Самостоятельная работа обучающихся: ИДЗ 5 (решение задач по аналитической геометрии)</b>	<b>1</b>	
<b>Всего:</b>		<b>146</b>	
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>66</b>	
<b>Практические занятия</b>		<b>66</b>	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>6</b>	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины «ЕН.01 Элементы высшей математики» образовательной организации, предусмотрено наличие следующих специальных помещений:**

Кабинет математических дисциплин.

Количество посадочных мест - 36, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., проектор Full HD 1 шт., экран 1 шт., мультимедийное оборудование 1 шт., доска маркерная, штангельциркуль, измерительный инструмент, комплекты плакатов (ауд 1510);

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

Рабочие места на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. а также комплектом оборудования для печати: персональные компьютеры; посадочных мест – 30 шт. Стол преподавателя - 1 шт; Стул преподавателя - 1 шт; Доска маркерная - 1 шт; Мультимедийный проектор с экраном (ауд 1406).

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

*Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и электронными изданиями.*

*Основная литература:*

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования/ М. И. Башмаков. - 9-е изд., стер. - М.: ИЦ Академия, 2017. - 256 с. - Текст: электронный. - <https://search.rsl.ru/ru/record/01004500684>

2. Григорьев С. Г. Математика: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина; под ред. В. А. Гусева. – 11-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2018. – 416 с. . - Текст: электронный. - : <https://search.rsl.ru/ru/record/01002568262>

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5- 534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/423919>

4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434366>

5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449004>

*Дополнительная литература:*

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3738-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/379996>

2. Спирина М. С. Дискретная математика: учеб. 11-е изд., пер. и доп. – М.: ИЦ Академия, 2017. - Текст: электронный. - : <https://search.rsl.ru/ru/record/01008872939>

3. Туганбаев, А.А. Математический анализ: интегралы: учеб. пособие / А.А. Туганбаев. — 3-е изд., стер. — М. : ФЛИНТА, 2017 .— 76 с. - Текст: электронный. - :

<https://search.rsl.ru/ru/record/01006561458>

4. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452694>

5. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434618>

6. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414024>

7. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433901>

8. Татарников, О. В. Элементы линейной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнева ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 334 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08795-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426503>

9. Математика : учебник для студ. учреждений СПО / И. Д. Пехлецкий. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 320 с. - Текст: электронный. - : <https://search.rsl.ru/ru/record/01004657542>

*Интернет-ресурсы:*

1. Единая Университетская библиотека. Код доступа

[https://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](https://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

2. Математический портал по высшей математике с подборкой материалов к занятиям и контрольным работам. Код доступа <http://mathportal.net/>

3. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач

<http://matematika.electrichelp.ru/matricy-i-opredeliteli/>

4. Материалы по математике для самостоятельной подготовки Код доступа

<http://www.mathprofi.ru/>

5. Изучение математики онлайн Код доступа <https://ru.onlimeschool.com/math/library/>

6. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач Код доступа <http://ru.solverbook.com/>

#### 4. Контроль результатов освоения учебной дисциплины «ЕН.01 Элементы высшей математики»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися типовых индивидуальных заданий.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>Основы дифференциального и интегрального исчисления;</p> <p>Основы теории комплексных чисел.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Тестирование по темам;</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Индивидуальная домашняя работа.</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания(работы)</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;</p> <p>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</p> <p>Применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</p> <p>Решать дифференциальные уравнения;</p> <p>Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p>	<p>«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.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» в г. Артеме  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУЭС» В Г. АРТЕМЕ)**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

*ЕН.01 Элементы высшей математики*

программы подготовки специалистов среднего звена

*09.02.07 Информационные системы и программирование*

Форма обучения: *очная*

Артем 2021

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине *ЕН.01 Элементы высшей математики* разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование*, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от *09 декабря 2016 г., №1547*, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): *Бажина А.С., преподаватель*

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии математических и информационных дисциплин, протокол № 1 от 02.09.2021 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ *А.С.Бажина*  
*подпись*

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

КОС разработаны на основании:

- основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;
- рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

Контрольно-измерительные материалы представлены тестовыми заданиями различной степени сложности. Каждое тестовое задание содержит условие (вопрос) и 4-6 вариантов ответа, из которых один или несколько правильных. Задания, в которых несколько вариантов ответов, считаются выполненными, если указаны 80% верных вариантов ответов.

При мониторинге результативности освоения программы учебной дисциплины рекомендуется использовать следующую шкалу оценки образовательных достижений обучающихся:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
81 ÷ 100	5	отлично
71 ÷ 90	4	хорошо
60 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно

## 2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Уметь решать системы линейных уравнений.	Приведение системы уравнений к нормальному виду, составление матрицы системы, нахождение обратной матрицы, вычисление определителей, выбор метода решения СЛАУ. Выполнение действий с матрицами.
Уметь вычислять пределы и раскрывать основные типы неопределенностей.	Вычисление пределов, распознавание видов неопределенности, выбор верного метода решения. Применение замечательных пределов к раскрытию неопределенностей. Выбор нужного метода при раскрытии неопределенностей разного вида.
Уметь дифференцировать и интегрировать.	Умение называть выражение. Выбор нужной формулы и распознавание известных правил для дифференцирования. Табличное дифференцирование. Владение основными приемами дифференцирования. Иметь представление о производной высшего порядка. Распознавание и выбор нужной формулы для интегрирования. Табличное интегрирование, владение основными методами интегрирования (замена переменной и интегрирование «по частям»), вычисление определенного интеграла. Переход от неопределенного интеграла к определенному. Организация собственной деятельности и оценка ее эффективности и качества. Использование полученной на занятиях информации.
Уметь применять методы дифференциального исчисления для решения профессиональных задач.	Использование полученной на занятиях информации. Применение навыков дифференцирования при вычислении пределов функции и при исследовании поведения функции. Использование геометрического и физического смысла производной к решению задач по специальности.
Уметь обрабатывать профессиональную информацию средствами математической статистики.	Владение информационной культурой, осуществление поиска и использование необходимой информации. Использование полученных на занятиях знаний для выбора методов и способов анализа информации. Организация собственной деятельности, осознанное планирование личностного и профессионального развития. Применение основных понятий математической статистики.
Уметь определять и анализировать все возможные варианты (исходы) при различных видах профессиональной деятельности.	Применение основ дискретной математики для решения задач. Применение формул комбинаторики для решения задач в профессиональной деятельности, анализ и синтез всевозможных вариантов развития событий. Нахождение и оценка вероятности событий, знание основных понятий и методов теории вероятностей. Осознанное планирование.
Уметь оценивать собственную деятельность по критериям «качество» и «эффективность».	Распознавание и выбор нужных формул для решения типовых задач. Владение информационной культурой, осуществление поиска и использование необходимой информации. Использование полученных на занятиях знаний для выбора методов и способов решения и анализа информации. Осознанное планирование собственной деятельности.



Знать, как применяется теория матричного исчисления в задачах экономического содержания.	Применение теории матричного исчисления
Знать основные понятия и методы математического анализа.	Владение основными понятиями и методами математического анализа. Воспроизведение основных определений и методов вычисления пределов, производных и интегралов.
Знать основы дифференциального и интегрального исчисления.	Систематизация и воспроизведение основных приемов дифференциального и интегрального исчисления.
Знать основные понятия и методы теории вероятностей	Распознавание и классификация случайных событий, вычисление вероятности события, в том числе, с применением формул комбинаторики и теорем теории вероятностей. Формулировка определений и вычисление основных числовых характеристик случайных величин.
Знать основы дискретной математики.	Распознавание и определение основных логических операций. Составление таблиц истинности. Оценка и анализ возможных вариантов.
Знание основных понятий, методов и принципов статистической обработки данных.	Стандартная статистическая обработка данных. Репрезентативность выборки. Поиск и использование информации.
Знать о современных пакетах анализа данных.	Формирование междисциплинарных связей посредством применения современных пакетов анализа данных. Самостоятельное определение задач самообразования
Знать основные понятия теории комплексных чисел.	Нахождение корней квадратного уравнения в случае отрицательного дискриминанта. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Переход от одной формы комплексного числа к другой. Действия с комплексными числами.

Объектами оценивания выступают:

- Учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов оценочных средств, посещаемость всех видов занятий);
- Степень усвоения теоретических знаний;
- Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- Результаты самостоятельной работы.

### 3 Структура контрольного задания

**Итоговая Аттестация (в форме контрольной работы и экзамена)** – представляет собой итоговую работу по теоретическому и практическому материалу учебной дисциплины в форме контрольной работы, содержащей 5-7 вопросов, или тестирования. Выполняется в аудиторские часы по расписанию на заключительном практическом занятии, либо на обзорной консультации по дисциплине (вне расписания). При проведении **аттестации** в виде тестирования (компьютерного или письменного) по индивидуальным вопросам, число вопросов колеблется от 12 до 20 при тестировании на бумажных носителях, и может быть увеличено до 25 при компьютерном тестировании.

## Текст задания для тестирования

### Задание

#### **Инструкция для обучающихся:**

Внимательно прочитайте задание.

Внимательно прочитайте предложенные ответы.

Выберете один или несколько правильных ответов.

Время выполнения задания – 0,5 часа.

## Вариант контрольной работы

- Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ 
  - 1) -13
  - 2) 7
  - 3) 8
  - 4) 13
- Определителем второго порядка называется:
  - 1) число, вычисленное по определенному правилу
  - 2) матрица, записанная в квадратном виде
  - 3) таблица, состоящая из чисел или символов
  - 4) вспомогательное выражение для решения квадратного уравнения
- Определитель третьего порядка НЕ вычисляется по
  - 1) правилу треугольников,
  - 2) правилу Саррюса,
  - 3) разложением по элементам строки (или столбца),
  - 4) Формулам Крамера
  - 5) методом нагонки нулей.
- Определитель не изменится, если
  - 1) Если в определителе к элементам одной строки прибавить элементы другой, предварительно умноженной на любое число, не равное нулю
  - 2) При перестановке местами двух строк или столбцов
  - 3) При умножении всех элементов одной строки (столбца) на одно и то же число  $k$
  - 4) Если в определителе заменить строки на столбцы, а столбцы на строки
- Формулы  $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$ ,  $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$  называются
  - 1) Правилем треугольников
  - 2) Формулами Гаусса
  - 3) Формулами Крамера
  - 4) Сложными формулами для решения СЛАУ
- Минором для элемента определителя называется
  - 1) матрица, полученная после отбрасывания ненулевых строк
  - 2) определитель, полученный из данного, путем вычеркивания строки и столбца
  - 3) число, вычисленное по определенному правилу
  - 4) число, взятое со своим знаком
- Матрицей называется
  - 1) таблица чисел или символов
  - 2) минор, взятый со своим знаком
  - 3) число, вычисленное по определенному правилу
  - 4) число, вычисленное по правилу треугольников
- Даны две матрицы  $A_{n \times m}$  и  $B_{n \times m}$ . Какие действия можно совершать с ними?
  - 1) сложение матриц,
  - 2) умножение матрицы на матрицу,
  - 3) умножение матрицы на число
  - 4) деление матриц
  - 5) все ответы верны
- Для какой матрицы можно найти обратную
  - 1) Для любой
  - 2) Для невырожденной
  - 3) Для квадратной
  - 4) Для прямоугольной
- Найти производную для функции:  $y = \sin 3x \cdot (\ln x + 1)$ 
  - 1)  $y' = \cos 3x \cdot \frac{1}{x}$
  - 2)  $y' = \cos 3x \cdot 3 \cdot (\ln x + 1) + \sin 3x \cdot \frac{1}{x} + 1$
  - 3)  $y' = \cos 3x \cdot 3 + \frac{1}{x+1}$
  - 4)  $y' = \cos 3x \cdot 3 \cdot (\ln x + 1) + \sin 3x \cdot \frac{1}{x}$

11. Определите название функции  $(x+5)^{x-7}$

- 1) сложная функция
- 2) степенно-показательная функция
- 3) линейная функция
- 4) показательная функция
- 5) степенная функция
- 6) произведение двух функций

12. Критической точкой для функции называется точка, в которой:

- 1) функция обращается в ноль
- 2) производная функции не существует
- 3) производная функции обращается в ноль
- 4) функция не существует

13. Даны два комплексных числа:  $z_1 = 2 - 3j$ ;  $z_2 = -2 + 2j$ . Найти  $z_1 + z_2$  и  $z_1 \cdot z_2$ .

- и
- 1)  $z_1 + z_2 = 2 - 3j$  и  $z_1 \cdot z_2 = -4 + 10j - 6j^2$ ;
  - 2)  $z_1 + z_2 = -j$  и  $z_1 \cdot z_2 = 2 + 10j$ ;
  - 3)  $z_1 + z_2 = -j$  и  $z_1 \cdot z_2 = -4 + 10j - 6j^2$

14. Функция  $y = f(x)$  *возрастает* на некотором промежутке, если на этом промежутке выполнено условие:

- 1)  $f(x + \Delta x) - f(x) < 0$  ( $\Delta x > 0$ );
- 2)  $f(x) - f(x + \Delta x) > 0$  ( $\Delta x > 0$ );
- 3)  $f'(x) < 0$ ;
- 4)  $f'(x) > 0$ .

15. Случайное событие это:

- 1) качественная характеристика испытания
- 2) количественная характеристика испытания
- 3) случайная характеристика испытания
- 4) достоверная характеристика испытания

16. Если  $A$  и  $B$  – несовместные события, то вероятность  $P(A + B)$  равна:

- 1) 0;
- 2)  $P(A) + P(B)$ ;
- 3)  $P(A) \cdot P(B)$ ;
- 4) 1

17. Число перестановок из  $n$ -элементного множества находят по формуле:

- 1)  $P = n!$ ;
- 2)  $C^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ ;
- 3)  $P(k) = C^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$ ;
- 4)  $P = \frac{n-1}{n}$

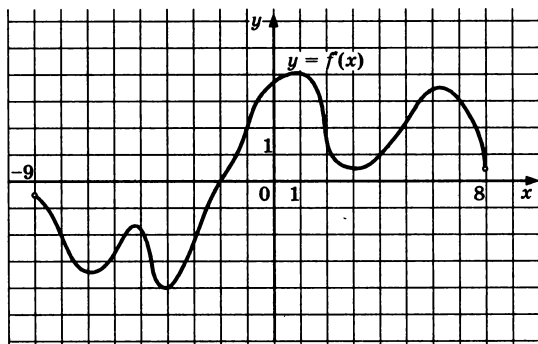
18. Какова вероятность выпадения «орла» ровно один раз, если монету подбрасывают дважды

- 1) 0,1;
- 2) 0,2;
- 3) 0,5;
- 4) 1

19. Стрелок попадает в мишень с вероятностью  $p = 0,4$  при одном выстреле. Какова вероятность попасть дважды при двух выстрелах?

- 1) 0,36;      2) 0,16; 3) 0, 2;      4) 0,8

20. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-9; 8)$ .



Найдите промежутки, в которых производная функции отрицательна. В ответе укажите длину наибольшего из них.

- 1) 1;      2) 2;    3) 5;    4) 7

При прохождении тестирования группа делится на подгруппы по 7- 10 человек.

**Количество вариантов** задания для каждого экзаменуемого – один. Количество вариантов заданий для группы экзаменуемых, по возможности, должно соответствовать количеству экзаменуемых.

**Время выполнения задания** – 0,5 часа. Время может быть уменьшено или увеличено на усмотрение преподавателя, в зависимости от уровня подготовки испытуемых.

## Контрольные вопросы для экзамена

1. Определитель второго порядка. Определение. Вычисление.
2. Определитель третьего порядка. Определение.
3. Минор и алгебраическое дополнение для элемента определителя. Определение. Вычисление.
4. Знаки алгебраических дополнений.
5. Вычисление определителя третьего порядка методом треугольников.
6. Вычисление определителя третьего порядка методом Саррюса.
7. Вычисление определителя третьего порядка методом разложения по элементам строки (столбца).
8. Вычисление определителя третьего порядка методом нагонки нулей (метод Гаусса)
9. Свойства определителей. (Когда определитель равен нулю, когда определитель не изменяется)
10. Матрица. Определение матрицы. Чем отличаются определители и матрицы.
11. Виды матриц.
12. Действия над матрицами. (Сложение, вычитание, умножение на число, умножение матрицы на матрицу, возведение матрицы в степень)
13. Обратная матрица. Формула для вычисления.
14. Для каких матриц нельзя найти обратную матрицу.
15. Системы линейных алгебраических уравнений. Известные методы решений СЛАУ.
16. Формулы Крамера.
17. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.
18. Решение СЛАУ методом Гаусса.
19. Ранг матрицы системы.
20. Теорема Кронекера-Капелли о совместности СЛАУ.
21. Однородные СЛАУ. Определение. Метод решения.
22. Мнимая единица и комплексные числа. Модуль и аргумент К.Ч.
23. Три формы записи комплексного числа.
24. Действия с К.Ч. в различных формах. Формула Муавра-Лапласса.
25. Функция. Определение независимой и зависимой переменной. Название функции. Название выражения.
26. Производная функции. Определение.
27. Основные правила вычисления производной (производная суммы, разности, произведения и частного двух функций).
28. Производная сложной функции. Правило вычисления.
29. Таблица производных для основных элементарных функций (степенная и показательная функции, тригонометрические и обратные тригонометрические функции, логарифмическая функция).
30. Логарифмическое дифференцирование (производная степенно-показательной функции).
31. Производная неявной и параметрически заданной функции.
32. Исследование поведения функции с помощью первой производной.
33. Промежутки возрастания и убывания функции.
34. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия.
35. Первообразная функции  $f(x)$ .
36. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл.
37. Таблица интегралов для основных элементарных функций.
38. Свойства неопределенного интеграла.
39. Компенсирующий множитель при приведении интеграла к табличному.
40. Замена переменной в неопределенном интеграле.
41. Интегрирование по частям. Формула. Основное правило.
42. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

43. Математическая логика. Основные функции (конъюнкция, дизъюнкция, отрицание).
44. Предмет ТВ. Что изучает ТВ. Какие основные разделы существуют в ТВ,
45. Основные понятия теории вероятностей.
46. Определение достоверного, невозможного и случайного события.
47. Полная группа событий.
48. Равновозможные и противоположные события.
49. Зависимые и независимые события. Определение. Примеры.
50. Совместные, несовместные события. Определение. Примеры.
51. Правило суммы.
52. Правило произведения.
53. Вероятность появления случайного события.
54. Классическое, Статистическое, Геометрическое определения вероятности случайного события. Формула. Применение.
55. Теорема о вероятности двух совместных (несовместных) событий.
56. Теорема о вероятности двух зависимых (независимых) событий.
57. Полная вероятность события. Формула Байеса.
58. Число сочетаний. Определение. Формула для вычисления. Пример.
59. Число размещений. Определение. Формула для вычисления. Пример.
60. Число перестановок. Определение. Формула для вычисления. Пример.
61. Повторение испытаний.
62. Редкие события.
63. Вероятность появления события  $A$  в  $n$  независимых испытаниях  $k$  раз.
64. Формула Бернулли.
65. Элементы статистики. Выборка. Варианта. Среднее значение.
66. Мода, медиана, размах вариационного ряда.
67. Таблица всех возможных исходов. Стрелок (один, два, три). Игральный Кубик (один, два), Колода карт (одна, две).
68. Задача о составлении чисел по заданному набору цифр.
69. Задача о появлении события один раз, два раза, хотя бы один раз, не более двух раз, не менее двух раз.
70. Задача о появлении события в  $n$  независимых испытаниях  $k$  раз, не менее  $k$  раз, не более  $k$  раз.
71. Решение задач и примеров на все перечисленные выше темы.

## Типовые примеры

1. Вычислить определители: а)  $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}$  б)  $\begin{vmatrix} -2 & 5 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}$ . Ответы: а) 11; б) -31

2. Вычислить определитель тремя способами:  $\begin{vmatrix} -1 & 6 & -4 \\ -4 & 5 & -1 \\ -2 & -3 & 1 \end{vmatrix}$  Ответ: -54

3. Найти минор и алгебраическое дополнение для элемента  $a_{23}$  определителя

$\begin{vmatrix} -1 & 6 & -4 \\ -4 & 5 & -1 \\ -2 & -3 & 1 \end{vmatrix}$  Ответ:  $M_{23} = 15$ ,  $A_{23} = -15$

4. Найти определитель, не вычисляя его, а используя только известные вам свойства

а)  $\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ 5 & -5 \end{vmatrix}$  б)  $\begin{vmatrix} 6 & 6 & -4 \\ 5 & 5 & -1 \\ -3 & -3 & 1 \end{vmatrix}$

5. Найти сумму и разность матриц  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 5 & -3 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 10 \\ -5 & 4 & -3 \end{pmatrix}$

Ответ:  $A+B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 10 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$   $A-B = \begin{pmatrix} -3 & 3 & -10 \\ 10 & -7 & 7 \end{pmatrix}$

6. Можно ли найти сумму матриц  $C+D$ ? Где  $C = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 5 & -3 & 4 \end{pmatrix}$   $D = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -5 & 10 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

Ответ: нет, т.к. размерности матриц не совпадают.

7. Найти произведение матриц  $C$  и  $D$ .

8. Можно ли найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 5 & -3 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 10 \\ -5 & 4 & -3 \end{pmatrix}$

Ответ: нет, т.к. количество столбцов матрицы  $A$  не равно количеству строк матрицы  $B$ .



9. Найти обратную матрицу  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 2 & -4 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ . Ответ:  $B^{-1} = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} -7 & 14 & 21 \\ -3 & 5 & 10 \\ 2 & -1 & -2 \end{pmatrix}$

10. Решить систему по формулам Крамера:  $\begin{cases} 2x - y = 9 \\ y + 3x = 11 \end{cases}$  Ответ:  $x=4; y=-1$

11. Решить систему, используя обратную матрицу:

$$\begin{cases} x + 4z = 3 \\ -2x + y - 3z = 1 \\ 2z - x - y = 1 \end{cases} \quad \text{Ответ: } A^{-1} = \frac{1}{11} \begin{pmatrix} -1 & -4 & -4 \\ 7 & 6 & -5 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}; x=-1; y=2; z=1$$

12. Решить систему методом Гаусса.  $\begin{cases} -x + y - z = 2 \\ 2x + 3y - 2z = 5 \\ 3z + 2y = -1 \end{cases}$ . Ответ:  $x=0; y=1; z=-1$

13. Решить однородную СЛАУ  $\begin{cases} 2x + 3y - z = 0 \\ -2 + y - z + 2t = 0 \end{cases}$

14. Найти ранг матрицы системы  $\begin{cases} -x + y - z = 2 \\ 2x + 3y - 2z = 5 \\ x + 4y - 3z = 7 \end{cases}$  Ответ:  $\text{rang } A = 2$

15. Назовите следующие выражения:

$A+B$  (сумма)       $A \cdot B$  (произведение)       $\frac{a+b}{c-d}$  (частное)

$(a+b)^3$  (куб суммы)       $a^3 + b^3$  (сумма кубов)       $\cos^5 x$  (степень)

$\cos^3 x \cdot e^{\sin x}$  (произведение)       $e^{\sin x}$  (показательная функция)

$(2x-3)^7$  (степенная функция)       $\sin x \cdot \ln(x+2)$  (произведение)

16. Назовите следующие функции:

