

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ДИТИ НИЯУ МИФИ  
*должность и название образовательного учреждения*

  
И.И. Бегина

« 12 » мая 20 21 г.

М.П.

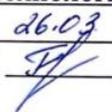
**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ЕН.01 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

Составитель: Герасимова А.В., преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград 2021г.

УМК составлен на основе ФГОС СПО по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1553 и ПООП, разработанной ФУМО в системе СПО по укрупненной группе специальностей 10.00.00 «Информационная безопасность», зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный № 10.02.05-170703 от 03/07/2017 (Протокол № 1 от 28.03.2017)

Рассмотрена  
на заседании методической цикловой комиссии  
Информационных технологий  
Протокол № 8 от 26.03 2021 г.  
Председатель МЦК  /Г.М. Глек/

## СОДЕРЖАНИЕ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Аннотация

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Календарно-тематический план учебной дисциплины (модуля)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Методические рекомендации по выполнению практических и/или лабораторных работ (инструкционные карты)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Методические рекомендации по применению инновационных образовательных технологий и методов обучения в преподавании учебной дисциплины

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы для учебной дисциплины, контрольно-оценочные средства для модуля)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Лист регистрации дополнений и изменений УМК дисциплины (модуля)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена специальности  
10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

Форма обучения очная

Учебный цикл ЕН

Разработчик рабочей программы: А.В. Герасимова, преподаватель техникума  
ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград 2021г.

Программа составлена на основе ФГОС СПО по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1553 и ПООП, разработанной ФУМО в системе СПО по укрупненной группе специальностей 10.00.00 «Информационная безопасность», зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный № 10.02.05-170703 от 03/07/2017 (Протокол № 1 от 28.03.2017)

Рассмотрена  
на заседании методической цикловой комиссии  
Информационных технологий  
Протокол № 8 от 26.03 2021 г.  
Председатель МЦК  /Г.М. Глек/

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ПООП**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.01 Математика

### 1.1. Область применения программы

Примерная программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.01 Математика по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем относится к обязательной части ППССЗ и принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу.

Содержание дисциплины связано с изучением материалов следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Элементы математической логики», «Информационные технологии»

### 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### уметь:

- 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;

#### знать:

- основы математического анализа;
- основы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории рядов
- основы теории комплексных чисел.

Программа должна обеспечивать личностное развитие обучающихся и их социализацию, проявляющиеся в развитии их позитивных отношений к общественным ценностям, приобретении опыта поведения и применения сформированных общих компетенций квалифицированных рабочих, служащих/специалистов среднего звена на практике.

При освоении учебной дисциплины обучающиеся осваивают элементы компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

В14.-Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду

В 15.- Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

В 16.- Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>114</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	<b>96</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	48
Самостоятельная работа	4
Консультации	4
<i>промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	<b>10</b>

## 2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>				
Тема 1.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала			
	1.Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	2.Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление. Определители n-го порядка, свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	3.Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	Практические работы:			
	1.Операции над матрицами. Вычисление определителей.	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	2.Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	Лабораторные работы не предусмотрены			
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала			
	1.Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Метод исключения неизвестных-метод Гаусса.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
	Практические работы			
	1.Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	Лабораторные работы не предусмотрены			
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>				
	Содержание учебного материала			
Тема 2.1. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.	1.Прямая на плоскости, способы задания прямой на плоскости. Параметрические уравнения прямой, каноническое уравнение, уравнение прямой с нормальным вектором, уравнения прямой проходящей через две точки.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Взаимное расположение прямых на плоскости.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	3.Кривые второго порядка, канонические уравнения окружности, эллипса.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	4.Канонические уравнения гиперболы и параболы	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	Практические работы			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
	1. Составление уравнений прямой линии.	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	2. Составление уравнений окружности.	3	2	
	3. Составление уравнений эллипса.	3	2	
	4. Составление уравнений канонических уравнений гиперболы	3	2	
	5. Составление уравнений канонических уравнений параболы.	3	2	
	Лабораторные работы не предусмотрены			
<b>Раздел 3. Основы математического анализа.</b>				
Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Содержание учебного материала			
	1. Непрерывность функции. Непрерывность элементарных и сложных функций. Замечательные пределы.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции	2	2	ОК01, ОК02, ОК09
	3. Применение дифференциала к приближенным вычислениям			ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	4. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей. Правила Лопитала.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	5. Монотонность, экстремумы функций	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	6. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции, построение графиков.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14, В15, В16.
	Практические работы			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
	1.Вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределённостей.	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Применение дифференциала к приближённым вычислениям	3	2	
	3.Производная сложной функции	3	2	
	4.Производные и дифференциалы высших порядков. Правила Лопиталья.	2	2	
	5.Полное исследование функций. Построение графиков.	3	2	
	Лабораторные работы не предусмотрены			
Тема3.2.Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Содержание учебного материала			
	1.Неопределённый интеграл, его свойства. Метод замены переменной в неопределённом интеграле.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	3.Интегрирование рациональных функций.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	Практические работы			
	1.Интегрирование заменой переменной в неопределённом интеграле.	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	3	2	
	3.Вычисление определённых интегралов	3	2	
	3.Вычисление площадей фигур с помощью определённых интегралов.	3	2	
	Лабораторные работы не предусмотрены			
Тема 3.3 Теория рядов.				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
	1.Определение числового ряда. Свойства рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09
	2.Признаки сравнения положительных рядов. Признаки Даламбера и Коши	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	Практические работы			
	1. Нахождение суммы ряда по определению.	3	2	
	2. Исследование сходимости числовых рядов по признаку Даламбера и Коши	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
Тема 3.4Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала			
	1.Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными.	2	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	Практические работы			
	1.Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	3	2	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	3	2	
3. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.				
Раздел 4. Основы теории комплексных чисел.	Содержание учебного материала			
	1.Определение комплексного числа. Алгебраическая форма к.ч. Геометрическое изображение к.ч.	2	4	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Тригонометрическая форма к.ч.			ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Осваиваемые элементы компетенций</b>
	Практические работы			
	1.Переход от алгебраической формы к.ч. к тригонометрической и обратно.	3	4	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	2.Действия над к.ч. в тригонометрической и в показательной форме.	3	4	ОК01, ОК02, ОК09, В14,В15, В16.
	ВСЕГО		96	
	Экзамен		10	
	Консультации		4	
	Самостоятельная работа		4	
	ИТОГО		114	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## **.3 ПРИМЕР НЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **3.1. материально-техническое обеспечение**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Математических дисциплин (ауд.6-33).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- Линейка классная 1м. деревянная,
- транспортёр классный деревянный,
- угольник 30\*60 классный пластмассовый,
- угольник 45\*45 классный пластмассовый,
- циркуль для классной доски деревянный,
- комплект мебели.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основная**

1. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для СПО / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 396 с.
2. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Часть 1 : учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 285 с.
3. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Часть 2 : учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 217 с.
4. Балдин К.В. Математика и информатика : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев, В.Б. Уткин ; под ред. К.В. Балдина. - М. : КНОРУС, 2017. - 368 с. - (Бакалавриат).

#### **Электронный ресурс**

5. Глухов, М. М. Алгебра : учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-4775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126718>
6. Фоминых, Е. И. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И.Фоминых. – Минск : РИПО, 2017. –438 с.: ил  
<https://ibooks.ru/bookshelf/356763/reading>
7. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/470067>

8. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/470068>

### **3.3. Организация образовательного процесса**

Освоения данной дисциплины предшествует изучение учебной дисциплины ЕН.01 Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия.

При организации и проведении учебных занятий по дисциплине применяются элементы следующих инновационных педагогических технологий: технология учебного сотрудничества; проблемное обучение; информационные технологии.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
<p>В результате освоения учебной дисциплины студент должен</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;</li> <li>- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- решать дифференциальные уравнения;</li> <li>- пользоваться понятиями теории комплексных чисел;</li> </ul>	<p>оценка «отлично» выставляется за 90 – 100% правильных ответов;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется за 70 – 89% правильных ответов;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется за 50 – 69% правильных ответов;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется за менее 50% правильных ответов.</p>	<p><b>Входной контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования.</li> </ul> <p><b>Текущий контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и письменного опроса;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- решения задач;</li> <li>- защиты результатов практических занятий;</li> <li>- выполнения домашних работ.</li> </ul> <p>Выполнение заданий практических работ.</p> <p><b>промежуточный контроль- экзамен</b></p> <p><b>Оценка:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результативности работы обучающегося при выполнении заданий на учебных занятиях;</li> <li>- результаты самостоятельной работы.</li> </ul>
<p>В результате освоения учебной дисциплины студент должен</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математического анализа,</li> <li>- основы линейной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- основы теории комплексных чисел;</li> </ul>		

#### 5. Возможности использования программы в других ПООП

Программа может использоваться в любых ПООП технологического профиля

## АННОТАЦИЯ

### **к рабочей программе учебной дисциплины ЕН.01 Математика по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО указанной специальности. В содержании рабочей программы отражены все дидактические единицы, указанные в образовательном стандарте, описаны цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ППССЗ, требования к результатам освоения дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы. Даны указания по учебно-методическому и информационному (перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов), материально-техническому обеспечению дисциплины.

В разделе «Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины» описаны формы и методы входного, текущего контроля знаний и форма промежуточной аттестации студентов. Предусмотрены разнообразные формы организации самостоятельной работы студентов: написание докладов, рефератов, проблемных ситуаций и т.д.

В рабочей программе указаны инновационные образовательные технологии, используемые при организации обучения по дисциплине.

Учебным планом по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем предусмотрен следующий объем учебной дисциплины: максимальная учебная нагрузка – 114 час, обязательная аудиторная учебная нагрузка – 96 часов, консультации – 4 ч., самостоятельная работа – 4 ч., промежуточная аттестация – в форме экзамена.

Наименование разделов и тем дисциплины:

#### **Раздел 1. Элементы линейной алгебры**

Тема 1.1. Матрицы и определители

Тема 1.2. Системы линейных уравнений

#### **Раздел 2. Элементы аналитической геометрии**

Тема 2.1. Векторы. Операции над векторами

Тема 2.2. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.

#### **Раздел 3. Основы математического анализа**

Тема 3.1. Теория пределов. Непрерывность.

Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 3.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.

Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Тема 3.5. интегральное исчисление функции нескольких переменных

Тема 3.6. Теория рядов

Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

#### **Раздел 4. Основы теории комплексных чисел**

**Разработчик рабочей программы:** А.В. Герасимова, преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**



**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
на 2021-2022 уч. год

**Специальность:** 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем  
**Дисциплина:** ЕН.01 Математика  
**Курс, учебная группа:** 2 курс, 241 гр  
**Преподаватель:** Герасимова А.В.

Общее количество часов на дисциплину - 114 час.  
в том числе:  
Теоретических занятий - 48 час.  
Практических занятий - 48 час.  
Консультаций по курсовому проекту - 4 час.  
Лабораторных работ - 4 час.  
Консультации - 4 часа  
Самостоятельная работа - 4 ч,  
Промежуточная аттестация - экзамен в 3 сем.

№	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Наименование разделов и тем	Количество часов			Календарные сроки	Вид занятий	Учебно – методическое оснащение занятия	Учебная литература
			всего	ТЗ	ПЗ				

План составлен на основе ФГОС СПО по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1553 и ПООП, разработанной ФУМО в системе СПО по укрупненной группе специальностей 10.00.00 «Информационная безопасность», зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный № 10.02.05-170703 от 03/07/2017 (Протокол № 1 от 28.03.2017)

Рассмотрен на заседании методической цикловой комиссии Информационных технологий Протокол № 8 от 26.03 2021 г.  
Председатель МЦК  /Г.М. Глек/

№	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Наименование разделов и тем	всего	ТЗ	ПЗ	Календарные сроки	Вид занятий	Учебно – методическое оснащение занятия	Учебная литература
		<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>							
		Тема 1.1. Матрицы и определители							
1	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	2	2		сентябрь	Урок	Лекционный материал	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление. Определители n-го порядка, свойства определителей.	2	2		сентябрь	Урок	Лекционный материал	
3	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Операции над матрицами. Вычисление определителей.	2		2	сентябрь	П.З.(И.Т)	ИК1; раздаточный материал	
4	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	2		2	сентябрь	Урок	Лекционный материал раздаточный материал	
5	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы	2		2	сентябрь	П.З.(И.Т)	ИК2; раздаточный материал	
		Тема 1.2. Системы линейных уравнений							
6	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Метод исключения неизвестных-метод Гаусса.	2	2		сентябрь	Урок(проблемный метод)	Лекционный материал	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
7	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.	2		2	сентябрь	П.З(технология учебного сотр.)	ИК3	
8	ОК01, ОК 02, ОК09, В14, В15, В16:	Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы	2		2	сентябрь	П.З. технология учебного сотр.)	ИК4	

		<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>							
		Тема 2.1. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.							
9	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Прямая на плоскости, способы задания прямой на плоскости. Параметрические уравнения прямой, каноническое уравнение, уравнение прямой с нормальным вектором, уравнения прямой проходящей через две точки	2	2		сентябрь	Урок (пробл.мет од)	Лекционный материал	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
10	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Взаимное расположение прямых на плоскости.	2	2		сентябрь	Урок (пробл.мет од)	Лекционный материал	
11	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Составление уравнений прямой линии.	2		2	октябрь	П.3. (технология учебного сотр.)	ИК5 раздаточный материал	
12	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Кривые второго порядка, канонические уравнения окружности, эллипса..	2	2		сентябрь	Урок (пробл.мет од)	Лекционный материал	
13	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Составление уравнений окружности.	2		2	октябрь	П.3. (технология учебного сотр.)	ИК6 раздаточный материал	
14	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Составление уравнений эллипса.	2		2	октябрь	П.3. (технология учебного сотр.)	ИК7 раздаточный материал	
15	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Канонические уравнения .гиперболы и параболы.	2	2		сентябрь	Урок (пробл.мет од)	Лекционный материал	
16	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Составление канонических уравнений гиперболы.	2		2	октябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК8 раздаточный материал	
17	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Составление канонических уравнений параболы.	2		2	октябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК9 раздаточный материал	

								сотр.)		
		<b>Раздел3. Основы математического анализа.</b>								
		Тема3.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной								
1 8	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Непрерывность функции. Непрерывность элементарных и сложных функций. Замечательные пределы.	2	2		октябрь	Урок.(технология учебного сотр.)	Лекционный материал	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	
1 9	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределённостей.	2	2		октябрь	П.3.	ИК10 раздаточный материал		
2 0	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Дифференцируемость функции. Дифференциал функции	2	2		октябрь	Урок	Лекционный материал		
2 1	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Применение дифференциала к приближённым вычислениям	2	2		октябрь	Урок	Лекционный материал		
2 2	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Применение дифференциала к приближённым вычислениям	2	2		октябрь	Урок	ИК11 раздаточный материал		
2 3	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Производная сложной функции	2	2		октябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК12 раздаточный материал		
2 4	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Производные и дифференциалы высших порядков.Раскрытие неопределённостей. Правила Лопиталья.	2	2		октябрь	Урок(пробл. мет.)	Лекционный материал; раздаточный материал		
2 5	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Производные и дифференциалы высших порядков. Правила Лопиталья.	2	2		ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК13 раздаточный материал		
2 6	ОК01, ОК 02, ОК09,В14, В15,В16:	Монотонность, экстремумы функций,	2	2		ноябрь	Урок	Лекционный материал		
2 7	ОК01, ОК 02, ОК09,В14,	Асимптоты графика функции. Полное исследование функции, построение	2	2		ноябрь	Урок(пробл. мет.)	Лекционный материал		

	B15,B16:	графиков.							
28	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Полное исследование функций. Построение графиков.	2	2	ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК14 раздаточный материал		
		Тема3.2.Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.							
29	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Неопределённый интеграл, его свойства. Метод замены переменной в неопределённом интеграле.	2	2	ноябрь	Урок(проб л.метод)	Лекционный материал	<p>Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a></p>	
30	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	2	2	ноябрь	Урок(проб л.метод)			
31	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Интегрирование заменой переменной в неопределённом интеграле.	2	2	ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК15; раздаточный материал		
32	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	2	2	ноябрь	Урок(проб л.метод)	ИК16; раздаточный материал		
33	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Интегрирование рациональных функций	2	2	ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)			
34	OK01, OK 02, OK09,B14,B15 ,B16.	Вычисление определённых интегралов	2	2	ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК17; раздаточный материал		
35	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Вычисление площадей фигур с помощью определённых интегралов.	2	2	ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК18 раздаточный материал		
		Тема 3.3.Теория рядов.							
36	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Определение числового ряда. Свойства рядов. Необходимый признак сходимости	2	2	ноябрь	Урок(проб л.метод)	Лекционный материал	<p>Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой.</p>	
3	OK01, OK 02, OK09,B14,	Признаки сравнения положительных	2	2	ноябрь	Урок(проб	Лекционный		

7	B15,B16:	рядов. Признаки Даламбера и Коши.					л.метод)	материал	— 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3 8	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Исследование сходимости рядов по признаку Даламбера и Коши	2	2	ноябрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК19;	раздаточный материал	
		Тема 3.3Обыкновенные дифференциальные уравнения.							
3 9	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными.	2	2	декабрь	Урок (пробл.метод)		Лекционный материал	
4 0	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2	2	декабрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК20	раздаточный материал	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
4 1	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение степени	2	2	декабрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК21	раздаточный материал	
4 2	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Решение дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	2	декабрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК22	раздаточный материал	
		<b>Раздел 4.Основы теории комплексных чисел.</b>							
4 3	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Определение комплексного числа. Алгебраическая форма к.ч. Геометрическое изображение к.ч. Тригонометрическая форма к.ч.	2	2	декабрь	Урок (пробл.метод)		Лекционный материал	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
4 4	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Переход от алгебраической формы к.ч. к тригонометрической и обратно.	2	2	декабрь	П.3.(технология учебного сотр.)	ИК24	раздаточный материал	
4 5	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Действия над к.ч. в показательной и тригонометрической формах.	4	4	декабрь	Урок		раздаточный материал	
4 6	OK01, OK 02, OK09,B14, B15,B16:	Решение алгебраических уравнений.	4	4					

<b>ИТОГО</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>				
<b>Экзамен</b>	<b>10</b>						
<b>Консультации</b>	<b>4</b>						
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>						
<b>ВСЕГО</b>	<b>114</b>						
Промежуточная аттестация - ЭКЗАМЕН							

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ  
Н.А. Домнина  
15 апреля 2021 г.

**Методические рекомендации по выполнению практических  
и/или лабораторных работ (инструкционные карты)  
по дисциплине ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем**

Составитель: А.В.Герасимова, преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ  
МИФИ

Димитровград

## Инструкционная карта № 1

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: Операции над матрицами. Вычисление определителей.

### Освоение элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

1. Найти  $A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 2 & -4 & -5 \end{pmatrix}$

2. Найти  $A-B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ -3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & 4 \\ -4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$

### Порядок выполнения:

В заданиях 1 и 2 использовать правила действий над матрицами.

Для проверки задания выполните его на компьютере с помощью табличного процессора Excel»

Образец выполнения задания: Вычислить  $3A+2B$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

Решение: 1. В диапазон A1:C2 вводим элементы матрицы A.

2. В диапазон D1:F2 вводим элементы матрицы B.

3. Выделяем диапазон G1:I2 и в окно формул вводим  $=3*a1:c2+2*d1:f2$ .

4. Нажимая <F2>, а затем <Ctrl>+<Shift>+<Enter>, получаем:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	2	1	-1	-2	1	0	2	5	-3		
2	0	1	-4	-3	2	2	-6	7	-8		
3											
4											
5											
6											

Ответ:  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 \\ -6 & 7 & -8 \end{pmatrix}$

3. Найти  $AB$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

### Порядок выполнения:

Каждый элемент строки матрицы A умножить на соответствующий элемент столбца матрицы B

4. Найти произведение  $AB$  и  $BA$ :

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

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

**Порядок выполнения:**

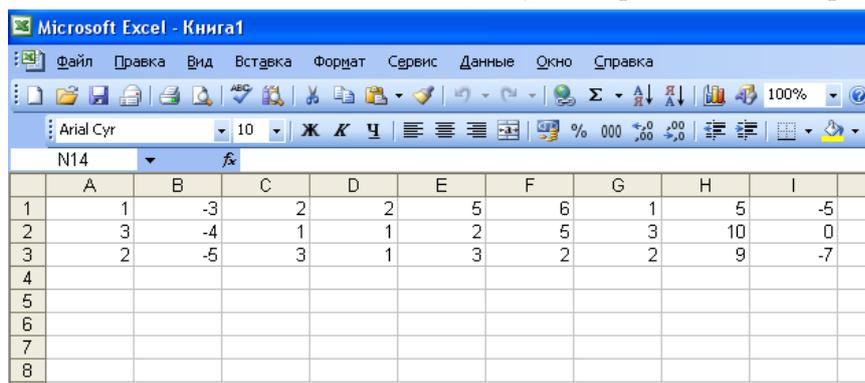
Использовать правило перемножения матриц.

Для проверки задания выполните его на компьютере с помощью табличного процессора Excel»

**Образец выполнения задания:** Вычислить  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

Решение.

1. Вводим перемножаемые матрицы в диапазонах A1:C3 и D1:F3 соответственно.
2. Выделяем диапазон под их произведение G1:I3.
3. Кнопкой fx, а затем командами Математические → МУМНОЖ → ОК открываем диалоговое окно и на его полях указываем диапазоны перемножаемых матриц.
4. Нажимая <F2>, а затем <Ctrl>+<Shift>+<Enter>, получаем произведение матриц.



Ответ:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & -5 \\ 3 & 10 & 0 \\ 2 & 9 & -7 \end{pmatrix}$

**6. Найти матрицу  $AB-2BA+3E$ , если**

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

**7. Найти значение матричного многочлена:**

$$3A^2 - 5A + 3E, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

**Порядок выполнения:**

1. Найти  $A^2$
2. Найти  $3A^2$

3. Найти  $5A$  и  $3E$
4. Составить матричный многочлен

**8. Проверьте свойства определителей на примере определителя:**

$$\begin{vmatrix} 1 & 5 & 8 \\ 2 & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

**9. Вычислить определитель двумя способами:**

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

### Контрольные вопросы:

1. Если матрицы  $A$  и  $B$  можно умножать, следует ли из этого, что их можно складывать?
2. Можно ли квадратную матрицу умножить на неквадратную?
3. Может ли произведение неквадратных матриц быть квадратной матрицей?
4. Может ли при умножении ненулевых матриц получиться нулевая матрица?
5. Может ли произведение матриц быть числом?
6. Могут ли быть эквивалентными матрицы с различным количеством строк? столбцов?

## Инструкционная карта № 2

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы.**

### Освоение элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Найти матрицы, обратные к данным и результат проверить умножением.**

$$1). A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 2). A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad 3). A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

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

**Образец выполнения:**

Найти матрицу, обратную данной.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{pmatrix}$$

1. Находим определитель матрицы:

$$\det A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{vmatrix} = 27 \neq 0 \text{ матрица невырожденная и имеет обратную.}$$

2. Находим алгебраические дополнения ко всем элементам матрицы A:

$$A_{11} = (-1)^2 \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 0 \end{vmatrix} = -48 \quad A_{21} = (-1)^3 \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 8 & 0 \end{vmatrix} = 24 \quad A_{31} = (-1)^4 \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{vmatrix} = -3$$

$$A_{12} = (-1)^3 \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} = 42 \quad A_{22} = (-1)^4 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} = -21 \quad A_{32} = (-1)^5 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix} = 6$$

$$A_{13} = (-1)^4 \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} = -3 \quad A_{23} = (-1)^5 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} = 6 \quad A_{33} = (-1)^6 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = -3$$

3. Составим союзную матрицу:

$$\begin{pmatrix} -48 & 24 & -3 \\ 42 & -21 & 6 \\ -3 & 6 & -3 \end{pmatrix}$$

4. Запишем обратную матрицу:  $A^{-1} = \frac{1}{\det A} * \begin{pmatrix} -48 & 24 & -3 \\ 42 & -21 & 6 \\ -3 & 6 & -3 \end{pmatrix} = \frac{1}{27} * \begin{pmatrix} -48 & 24 & -3 \\ 42 & -21 & 6 \\ -3 & 6 & -3 \end{pmatrix}$

Сделаем проверку (перемножим данную и обратную матрицы).

**Для проверки задания выполните его на компьютере с помощью табличного процессора Excel»**

**Образец выполнения:** Вычислить  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

1. Вводим перемножаемые матрицы, например, в диапазонах A1:C3 и D1:F3 соответственно.

2. Выделяем диапазон под их произведение, например, G1:I3.

3. Кнопкой fx, а затем командами Математические → МУМНОЖ → ОК открываем диалоговое окно, и на его полях указываем диапазоны перемножаемых матриц.

4. Нажимая <F2>, а затем <Ctrl>+<Shift>+<Enter>, получаем произведение матриц:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	0	-3	2	2	5	6	1	5	-5						
2	3	-4	1	1	2	5	3	10	0						
3	2	-5	3	1	3	2	2	9	-7						
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															

Ответ:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & -5 \\ 3 & 10 & 0 \\ 2 & 9 & -7 \end{pmatrix}$

**Задание 2. Найти ранги матриц.**

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

2)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 5 & -1 & 4 \\ -1 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}$       4)  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & -3 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & -5 & -6 & 1 \end{pmatrix}$

**Образец выполнения:**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 4 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

Для матрицы  $A_{3 \times 4}$   $r(A) \leq \min(3, 4) = 3$

Ранг матрицы не может быть больше 3

Вычислим её миноры третьего порядка

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

Все миноры третьего порядка нулевые,  $r(A) \leq 2$

Проверим, существует ли ненулевой минор второго порядка:

$$\begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 0; \quad \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} = 0; \quad \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 3 - 8 = -5 \neq 0 \rightarrow r(A) = 2$$

## Контрольные вопросы:

1. Если матрица  $A$  не квадратная, может ли существовать такая матрица  $B$ , что:
  - а)  $BA=E$ ?
  - б)  $AB=E$ ?
2. Может ли матричное уравнение  $AX=B$  иметь:
  - а) одно решение?
  - б) два решения?
3. Может ли ранг матрицы быть равным нулю? меньше нуля? равным 2,5?
4. Как может измениться ранг матрицы при транспонировании?
5. Как может измениться ранг матрицы при добавлении к ней одной произвольной строки?
6. Как может измениться ранг матрицы при добавлении к ней одного произвольного столбца?
7. Как может измениться ранг матрицы при вычёркивании одной строки? одного столбца?

## Инструкционная карта № 3

Дисциплина: Математика

Тема: Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.

### Освоение элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### Задание 1. Решить системы методом Крамера:

$$1. \begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 4x + 5y + 6z = 8 \\ 7x + 8y = 2 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x - 3y + z = -7 \\ x + 2y - 3z = 14 \\ -x - y + 5z = -18 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} 2x + y - z = 3 \\ x + 3y + 2z = -1 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

### Образец выполнения:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - x = 8 \end{cases}$$

1. Находим определитель системы:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{vmatrix} = 33 \neq 0 \text{ Определитель не равен } 0 \rightarrow \text{система имеет единственное решение.}$$

2. Находим определители  $\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$  подставляя столбец свободных членов вместо первого, второго и третьего столбцов определителя соответственно:

3. Решение получаем по формулам Крамера:

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}; y = \frac{\Delta_y}{\Delta}; z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$$

## Задание 2. Решить системы методом Гаусса:

$$1. \begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ 3x - y + 5z = 2 \\ x - 2y + 4z = 3 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 4x + 3y + 2z = 1 \\ 2x - 5y - 3z = 16 \\ 3x + 2y + 4z = 4 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} 2x + 3y - 5z = 0 \\ 3x - y + 9z = 33 \\ 5x + 3y - 2z = 21 \end{cases}$$

### Образец выполнения:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

Составим расширенную матрицу и выполним элементарные преобразования:

1. умножим вторую строку на 2

2. из второй и третьей строк вычтем первую.

$$\left( \begin{array}{cccc} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 2 & 5 \end{array} \right) \approx \left( \begin{array}{cccc} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 6 & 12 \\ 2 & 1 & 2 & 5 \end{array} \right) \approx \left( \begin{array}{cccc} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 5 & 10 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array} \right)$$

После преобразований получим систему: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ x_2 + 5x_3 = 10 \\ x_3 = 3 \end{cases}$$
 после её решения ответ:

(2; -5; 3)

### Контрольные вопросы:

1. Могут ли различные методы решения системы линейных уравнений дать различные ответы?
2. Возможно ли, чтобы система линейных уравнений имела решение с помощью метода Гаусса, но не имела решения по формулам Крамера?
3. Могут ли быть эквивалентными две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных, но с разным числом уравнений?

## Инструкционная карта № 4

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

### Освоение элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Задание . Решить системы методом обратной матрицы:

$$1. \begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11 \\ 2x - y - 2z = -6 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$$

**Порядок выполнения:**

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x + 2y + z = 10 \\ 4x + 3y - 2z = 4 \end{cases} \text{ Перепишем систему в виде матричного уравнения:}$$

$$AX = H \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & -2 \end{pmatrix} \quad H = \begin{pmatrix} 8 \\ 10 \\ 4 \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$X = A^{-1} * H$$

1. Вычислим определитель системы;
2. Составим алгебраические дополнения;
3. Запишем обратную матрицу;
4. Решим матричное уравнение.

**Контрольные вопросы:**

1. В системе  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными поменяли местами два уравнения. Изменяются ли формы записи решения с помощью обратной матрицы?
2. Что такое алгебраическое дополнение элемента матрицы?

**Инструкционная карта № 5**

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

**Тема:** Составление уравнений прямой линии

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1.** Составьте уравнение прямой линии, проходящей через точку  $M(-2; -3)$  и перпендикулярной вектору  $AB$ ,  $A(-5; 2)$ ;  $B(6; 3)$

**Порядок выполнения:**

1. Находим координаты вектора  $AB$ ;
2. Вектор  $AB$  принимаем за нормальный вектор искомой прямой линии;
3. Используем уравнение прямой линии с нормальным вектором.

**Задание 2.** Составьте уравнения сторон треугольника, вершинами которого служат точки:  $A(-3; -2)$ ,  $B(1; 5)$  и  $C(8; -4)$

**Порядок выполнения:**

используем уравнение прямой, проходящей через две точки.

**Задание 3.** Найти вершины треугольника, если его стороны заданы уравнениями:  
 $4x+3y+20=0$ ,  $6x-7y-16=0$ ,  $x-5y+5=0$

**Порядок выполнения:**

- 1) группировать по два уравнения, составляем системы;
- 2) решая системы уравнений получим координаты вершин треугольника.

**Задание 4.** Дана прямая  $5x+3y-3=0$ . Определить угловой коэффициент прямой:

- 1) параллельной данной прямой;
- 2) перпендикулярной данной прямой

**Порядок выполнения:**

- 1) записать данное уравнение в виде  $y=kx+b$ ;
- 2) использовать условия параллельности и перпендикулярности прямых линий, заданных уравнениями с угловым коэффициентом

**Задание 5.** Дана прямая  $2x+3y+4=0$ . Составьте уравнение прямой линии, проходящей через точку  $M(2;1)$ :

- 1) параллельно данной прямой;
- 2) перпендикулярно к данной прямой

**Порядок выполнения:**

- 1) записать данное уравнение в виде  $y=kx+b$ ;
- 2) использовать условия параллельности и перпендикулярности прямых линий, заданных уравнениями с угловым коэффициентом

**Задание 6.** Даны вершины треугольника:  $A(2;1)$ ,  $B(-1;-1)$  и  $C(3;2)$ . Составьте уравнения его высот.

**Порядок выполнения:**

- 1) определить для каждой высоты нормальный вектор;
- 2) использовать уравнение прямой линии с нормальным вектором.

**Задание 7.** Даны вершины треугольника:  $A(-3;-4)$ ,  $B(-4;-3)$  и  $C(8;1)$ . Составьте уравнение медианы  $AD$ .

**Порядок выполнения:**

- 1) использовать формулы деления отрезка пополам;
- 2) использовать уравнение прямой, проходящей через две точки.

**Задание 8.** Найти расстояние от точки  $M(-2;4)$  до прямой  $4x-3y-5=0$ .

**Задание 9.** Дан треугольник с вершинами  $A(-6;-1)$ ,  $B(4;6)$ ,  $C(2;1)$ . Найти внутренние углы этого треугольника.

**Контрольные вопросы:**

- 1) Записать условие параллельности двух прямых, заданных общими уравнениями и уравнениями с угловыми коэффициентами.
- 2) Записать условие перпендикулярности двух прямых, заданных общими уравнениями и уравнениями с угловыми коэффициентами.

3. Как, не обращаясь к построению треугольника, доказать, что один из углов в нём тупой?

### Инструкционная карта № 6

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

**Тема:** Составление уравнений окружности.

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1.** Найти координаты центра и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$

**Порядок выполнения:**

выделить полные квадраты и привести уравнение к виду  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$

**Задание 2.** Составить уравнение радиуса окружности  $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 23 = 0$  проведённого в точку на ней  $A(1;1)$

**Порядок выполнения:**

а) выделить полные квадраты и привести уравнение к виду  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$

в) записать координаты центра окружности

г) записать уравнение радиуса, используя уравнение прямой через две точки.

**Задание 3.** Составить уравнение касательной к окружности  $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 12 = 0$ , проведённой в точку на ней  $A(-5;7)$

**Порядок выполнения:**

а) найти координаты центра окружности

в) написать уравнение радиуса и найти угловой коэффициент  $k_1$

г) используя условие  $k_1 \times k_2 = -1$  найти угловой коэффициент касательной

д) написать уравнение касательной, используя уравнение прямой с угловым коэффициентом.

**Задание 4.** Составить уравнение прямой, проходящей через центры окружностей:

$$x^2 + y^2 + 4x - 6y - 23 = 0 \quad \text{и} \quad x^2 + y^2 - 10x - 14y + 58 = 0$$

**Задание 5.** Найти расстояние между центрами окружностей :

$$x^2 + y^2 + 4x - 12y + 36 = 0 \quad \text{и} \quad x^2 + y^2 - 8x + 10y + 5 = 0$$

**Задание 6.** Найти координаты точек пересечения окружности  $x^2 + y^2 - 8x - 2y - 8 = 0$

и прямой  $4x + 3y - 19 = 0$

**Задание 7.** Составьте уравнение окружности, диаметром которой служит заключённый между осями координат отрезок прямой:  $5x - 4y + 40 = 0$

### Инструкционная карта № 7

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

**Тема:** Составление уравнений эллипса.

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Дано уравнение эллипса**  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{24} = 1$

Найти:

длины его полуосей;

координаты фокусов;

эксцентриситет.

**Порядок выполнения:**

записать уравнение  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

использовать формулу  $a^2 - b^2 = c^2$

использовать формулу  $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} < 1$

**Задание 2. Составить уравнение эллипса, зная, что его большая полуось равна 10, а фокусы  $F_1(-6;0)$ ,  $F_2(6;0)$**

**Порядок выполнения:**

записать уравнение  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

использовать формулу  $a^2 - b^2 = c^2$

**Задание 3. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси Oх, если он проходит через точки:  $A(6;4)$  и  $B(8;3)$ .**

**Задание 4. Найти длину отрезка прямой  $x+4y-28=0$ , заключённого внутри эллипса**

$$\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{25} = 1$$

**Задание 5** Составить уравнение эллипса с фокусами на оси Oх, если малая ось равна 16, а эксцентриситет  $e = 0,6$

**Задание 6.** Составить уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках  $(0;-8)$  и  $(0;8)$ , а фокусы в точках  $(-5;0)$  и  $(5;0)$

## Инструкционная карта № 8

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Составление канонических уравнений гиперболы.**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Дано уравнение гиперболы  $5x^2 - 4y^2 = 20$**

Найти:

1. Длины его полуосей;

2. Координаты фокусов;

3. Эксцентриситет;

4. Уравнения асимптот.

**Порядок выполнения:**

записать уравнение  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

использовать формулу  $b^2 = c^2 - a^2$

использовать формулу  $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a} > 1$

использовать формулу  $y = \pm \frac{b}{a}x$

**Задание 2.** Составить уравнение гиперболы, если известны координаты её фокусов  $(-20;0)$  и  $(20;0)$  и эксцентриситет, равный  $5/3$ .

**Задание 3.** Составьте уравнение гиперболы с фокусами на оси  $Ox$ , если длина её действительной оси равна  $12$ , а расстояние между фокусами равно  $20$ .

**Задание 4.** Составить уравнение асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{8} = 1$

**Задание 5.** Составить уравнение гиперболы с фокусами на оси  $Ox$ , если она проходит через точки

$(-8; 2\sqrt{2})$  и  $(6;-1)$ .

**Задание 6.** Составить уравнение гиперболы по координатам фокусов и уравнениям её асимптот:

$(\pm 3;0)$ ,  $y = \pm\sqrt{2}x$

### Инструкционная карта № 9

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: Составление канонических уравнений параболы.

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1.** Дана парабола  $y^2 - 2y + 16x + 65 = 0$ . Составьте уравнение её оси.

**Порядок выполнения:**

Записать уравнение параболы в общем виде.

**Задание 2.** Дана парабола  $y^2 - 12y + 6x - 3 = 0$ . Составьте уравнение её директрисы.

**Задание 3.** Вычислите координаты фокуса параболы  $y^2 - 8y - 8x - 8 = 0$

**Задание 4.** Составьте уравнение параболы, симметричной относительно оси  $Ox$ , если известны координаты её вершины  $A(-4;0)$  и уравнение директрисы  $x=2$ .

**Задание 5.** Постройте параболу  $x^2 + 2x - y - 8 = 0$

**Задание 6.** Составьте уравнение параболы с вершиной в начале координат, если её фокус находится в точке  $F(-4; 0)$

**Задание 7.** Найти координаты вершины параболы  $x^2 + 8x + 5y + 21 = 0$

**Задание 8.** Найти координаты вершины параболы  $y^2 - 6y - 12x + 33 = 0$

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте определения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.
2. Напишите канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.

**Инструкционная карта № 10**

Дисциплина: ЕН.01 Математика

**Тема: Вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределённостей**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1.** Вычислить пределы, используя первый замечательный предел.

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

2).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 3x}{x^3}$ ;

3).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x / 4}{x^2}$ ;

4).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^2}$ ;

5).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^4}$ ;

6).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \sin x}{x}$ ;

7).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{x}$ ;

8).  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{x}$

**Образцы выполнения:**

**Первый замечательный предел:**

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \text{или} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$$

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 5x}{5x} = 5 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{5x} = 5 * 1 = 5$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin 4x}{4 * 3x} = \frac{4}{3} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{4x} = \frac{4}{3} * 1 = \frac{4}{3}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin 2x}{x} \right)^3 = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2 \sin 2x}{2x} \right)^3 = 8 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x} = 8 * 1 = 8$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x} = 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x * \sin x}{x} = 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x} \lim_{x \rightarrow 0} \sin x = 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x}{2x} \lim_{x \rightarrow 0} x = 4 * 0 = 0$$

В примере использована формула:  $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$  и учтена нечётность функции  $\sin x$ .

**Задание 2.** Вычислить пределы, используя второй замечательный предел.

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{5x}}$$

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

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

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

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 + \frac{2x}{3} \right)^{\frac{2}{3x}}$$

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

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{5}{3x} \right)^{2x}$$

**Образец выполнения:**

**Второй замечательный предел.**

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{x} \right)^x = e; \quad e \approx 2,7$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = e$$

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

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} (1+2x)^{\frac{5}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} (1+2x)^{\frac{2 \cdot 5}{2x}} = \left( \lim_{x \rightarrow \infty} (1+2x)^{\frac{1}{2x}} \right)^{10} = e^{10}$$

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

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{5x+7}{5x-3} \right)^{1-x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{5x-3+3+7}{5x-3} \right)^{1-x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 + \frac{10}{5x-3} \right)^{1-x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \left( 1 + \frac{10}{5x-3} \right)^{\frac{5x-3}{10}} \right)^{\frac{10(1-x)}{5x-3}} = e^{-10/3}$$

### Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение понятия функции.
2. Какие способы задания функции вы знаете?
3. Какие функции называются элементарными?
4. Сформулируйте определение предела:
  - А) переменной величины;
  - Б) числовой последовательности;
  - В) функции.
5. Дайте определение бесконечно малой и бесконечно большой.

### Инструкционная карта №11

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Применение дифференциала функции к приближённым вычислениям.**

#### Освоение элементов компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

#### Задание 1. Вычисление приближённого значения приращения функции.

$Y=f(x)$   $\Delta y=f(x+\Delta x)-f(x)$  приращение функции

$dy=f'(x)dx$  дифференциал функции

При достаточно малых приращениях аргумента  $dy \approx \Delta y$

1.  $y=3x^2+5x+1$  при  $x=3$  и  $\Delta x=0,001$

2.  $y=x^2-3x+1$  при  $x=2$  и  $\Delta x=0,1$

3.  $y=x^3+x-1$  при  $x=2$  и  $\Delta x=0,01$

#### Порядок выполнения:

Пример: Найти приближённое значение приращения функции  $y=2x^3+5$  при  $x=2$  и  $\Delta x=0,001$

Решение:

$$dy=6x^2 dx \quad \Delta y=6 \cdot 2^2 \cdot 0,001 \approx 0,024$$

#### Задание 2. Вычисление приближённого числового значения функции.

$$f(x+\Delta x) \approx f(x) + f'(x) \cdot \Delta x$$

**Найти приближённые значения функций:**

1.  $f(x) = 2x^2 - x + 1$  при  $x=2,01$

2.  $f(x) = x^2 + 3x + 1$  при  $x=3,02$

**Порядок выполнения:**

Пример: Найти приближённое значение функции  $f(x)=5x^3-2x+3$  при  $x=2,01$

Решение:

$$x=2, \Delta x=0,01$$

$$f(x) = f(2) = 5 \cdot 2^3 - 2 \cdot 2 + 3 = 39$$

$$f'(x) = (5x^3 - 2x + 3)' = 15x^2 - 2$$

$$f'(x) \cdot \Delta x = (15 \cdot 2^2 - 2) \cdot 0,01 = 0,58$$

$$f(2,01) \approx 39 + 0,58 \approx 39,58$$

**Задание 3. Вычисление приближённого значения степени:**

$$(x + \Delta x)^n \approx x^n + n x^{n-1} \cdot \Delta x$$

Найти приближённые значения степеней:

$$1). (9,6)^2; 2). (1,012)^3; 3). (3,95)^3; 4). (1,005)^{10}; 5). (0,975)^4$$

Порядок выполнения:

Пример: Вычислить  $(4,012)^2$

Решение:

$$(4,012)^2 = (4 + 0,012)^2 \approx 4^2 + 2 \cdot 4 \cdot 0,012 \approx 16,096 \approx 16,1$$

**Задание 4. Вычисление приближённого значения корней.**

$$\sqrt[n]{x + \Delta x} \approx \sqrt[n]{x} + \frac{\Delta x}{n \sqrt[n]{x^{n-1}}}$$

Найти приближённые значения корней:

$$1. \sqrt[3]{1,012}; 2. \sqrt{25,16}; 3. \sqrt{24,84}; 4. \sqrt{101}; 5. \sqrt{99,5}; 6. \sqrt[10]{1,03}$$

Порядок выполнения: Пример: Вычислить  $\sqrt{1,006}$

Решение:

$$\sqrt{1,006} = \sqrt{1 + 0,006} \approx 1 + \frac{0,006}{2 \cdot 1} \approx 1,003$$

**Задание 5. Вычисление приближённого значения обратных величин.**

$$\frac{1}{x + \Delta x} \approx \frac{1}{x} - \frac{\Delta x}{x^2}$$

Найти приближённые значения обратных величин:

$$1. \frac{1}{0,99}; 2. \frac{1}{9,93}; 3. \frac{1}{(1,004)^2}$$

Порядок выполнения:

$$\text{Пример: Вычислить } \frac{1}{1,004} = \frac{1}{1 + 0,004} \approx 1 - 0,004 \approx 0,996$$

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется дифференциалом функции?
2. Как применяется дифференциал в приближённых вычислениях?
3. Что называется производной и дифференциалом n-го порядка?

**Инструкционная карта №12**

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: Производная сложной функции

Освоение элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Найти производные следующих функций:**

1.  $y=(x^3 - 2x^2 + 5)^3$ ;  $y=(x^3 - 1)^6$ ;  $y=(ax^2 + bx + c)^n$

2  $y=\frac{1}{(1-x)^5}$ ;  $y=\frac{1}{(ax + b)^n}$

3  $y=\frac{(x^4 + 1)^3}{(x^3 + 1)^2}$ ;  $y=(\frac{a+x}{a-x})^n$

4.  $y=\sqrt{x^2 - 4x + 6}$ ;  $y=\sqrt{t^2 - t + 1}$ ; вычислить  $y'(2)$

5.  $\sin \frac{x}{4}$

6.  $\sin 2x - \cos^2 x$

7.  $y = \sqrt{3x + \cos 3x}$

8.  $y = \ln(x + \sqrt{x^2 - 3})$

9.  $y = \ln \frac{x+2}{x-2}$

10.  $y = 3^{\cos^2 x}$

11.  $y = \arcsin \sqrt{1-x^2}$

12.  $y = (\sin 3x - \cos 3x)^2$

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте определение производной.
2. Каков геометрический смысл производной?
3. Каков механический смысл первой производной?
4. Как найти производную сложной функции?

**Инструкционная карта № 13**

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Производные и дифференциалы высших порядков. Правила Лопиталья »**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Найти производные второго порядка:**

1)  $y = \sin^2 x$  2)  $y = \frac{1}{5}x^2(5 \ln x - 1)$  3)  $y = -\frac{3}{x^2 - 5}$  4)  $y = \operatorname{tg} x$

**Порядок выполнения:**

**Задание 2. Найти производные третьего порядка:**

1)  $y = \arcsin x$  2)  $y = xe^{-x}$  3)  $y = \frac{x}{6(x+1)}$  4)  $y = (8x+3)^2 * \sqrt[8]{8x+3}$

**Порядок выполнения:** Находим производную первого порядка, затем второго и третьего.

**Задание 3. Найти дифференциалы функций:**

1)  $y = 3x^4 - 5x^3 + 2x$  Найти  $d^2y$   
2)  $y = \cos(4x+1)$  Найти  $d^3y$   
3)  $y = \sqrt[3]{x+2}$  Найти  $d^4y$   
4)  $y = x * \ln x$  Найти  $d^5y$

**Задание 4. Найти пределы, используя правило Лопиталю:**

1)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin 3x}{\ln x}$  6)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$   
2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{x - \sin x}$  7)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{x - \pi}$   
3)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + x - 10}{x^3 - 3x - 2}$  8)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$   
4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$  9)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^3}$   
5)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x - 1}$  10)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x}{x}$

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите различные типы неопределённости, для которых может быть использовано правило Лопиталю.

## Инструкционная карта № 14

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Полное исследование функции. Построение графиков**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Провести полное исследование функций и построить графики:**

1.  $y = x + \frac{1}{x}$  4.  $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$   
2.  $y = \frac{x^2 + 1}{x - 2}$  5.  $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$

$$3. y = \frac{x}{1+x^2} \quad 6. y = \frac{x^2-9}{x^2-4}$$

**Порядок выполнения:**

**Общая схема исследования функции и построения графика:**

1. Найти область определения функции.
2. Найти (если можно) точки пересечения графика с осями координат.
3. Найти интервалы знаком постоянства функции (промежутки, на которых функция положительна или отрицательна)
4. Выяснить, является ли функция чётной, нечётной или общего вида.
5. Найти асимптоты графика функции.
6. Найти интервалы монотонности функции.
7. Найти экстремумы функции.
8. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.

На основании проведённого исследования построить график функции. Приведённая схема исследования не является обязательной, в простых случаях достаточно выполнить лишь несколько операций, например 1,2,7.

**Инструкционная карта № 15**

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Интегрирование методом замены переменной в неопределённом интеграле.**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание .**

1.  $\int (7-2x)^3 dx$
2.  $\int \frac{dx}{(4x+1)^4}$
3.  $\int \sqrt[3]{(3x+1)^2} dx$
4.  $\int \frac{dx}{\sqrt{(3x-1)^3}}$
5.  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(5x-2)^2}}$
6.  $\int (2x^3+1)^4 x^2 dx$
7.  $\int \frac{x dx}{(x^2+1)^3}$
8.  $\int \frac{x^3 dx}{(5x^4+3)^5}$

$$9. \int \sqrt{4x^3 + 1} * x^2 dx \quad 10. \int \sqrt{2 \sin x - 1} * \cos x dx$$

$$11. \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 - \sin x}} \quad 12. \int \frac{\ell^x dx}{(\ell^x + 1)^3}$$

**Порядок выполнения:**

Вычислить неопределённый интеграл:

$\int (3x + 2)^5 dx$  Введём подстановку  $3x + 2 = u$  и продифференцируем обе части подстановки:

$$d(3x + 2) = du$$

$$3dx = du$$

$dx = \frac{du}{3}$  подставим найденные значения в данный интеграл, получим:

$$\int (3x + 2)^5 dx = \frac{1}{3} \int u^5 du = \frac{1}{3} \frac{u^6}{6} + c \text{ заменим } u \text{ в выражении через } x:$$

$$\int (3x + 2)^5 dx = \frac{1}{18} (3x + 2)^6 + c$$

**Инструкционная карта № 16**

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

**Тема:** Интегрирование по частям в неопределённом интеграле

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Метод интегрирования по частям.**  $\int u d\vartheta = u\vartheta - \int \vartheta du$

**Задание .**

$$1. \int x \cos x dx \quad 2. \int (1 - x) \sin x dx$$

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

$$5. \int x \ell^x dx \quad 6. \int \frac{x dx}{\sin^2 x}$$

$$7. \int \arcsin x dx \quad 8. \int \ell^x \cos x dx$$

$$9. \int \ell^x \sin x dx \quad 10. \arccos x dx$$

**Порядок выполнения:**

Вычислить неопределённый интеграл:

$\int x \sin x dx$  положим  $u = x$   $d\vartheta = \sin x dx$ , тогда  $du = dx$  и  $\int d\vartheta = \int \sin x dx$

$$\vartheta = -\cos x$$

$$\int x \sin x dx = -x \cos x + \int \cos x dx = -x \cos x + \sin x + c$$

### Контрольные вопросы:

1. Что называется:
  - а) первообразной функцией;
  - в) неопределённым интегралом?
2. Сформулируйте основные свойства неопределённого интеграла.
3. Перечислите основные методы интегрирования.

### Инструкционная карта № 17

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: Вычисление определённого интеграла

Освоение элементов компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК. 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.

**Задание 1.** Вычислить следующие интегралы методом непосредственного интегрирования :

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

$$4. \int_0^{\pi/4} \sin 4x dx \quad 5. \int_0^{2\pi} \cos \frac{x}{2} dx$$

**Задание 2.** Вычислить следующие интегралы методом замены переменной:

$$1. \int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}} \quad 2. \int_0^1 \frac{xdx}{(x^2 + 1)^3} \quad 3. \int_1^2 \frac{xdx}{1 + x^2}$$

$$4. \int_0^{\ln 3} \frac{\ell^x dx}{\sqrt{\ell^x + 1}} \quad 5. \int_1^{\sqrt{e}} \frac{\ln x dx}{x \sqrt{1 - (\ln x)^4}} \quad 6. \int_1^{\ell} \frac{1 + \ln x}{x} dx$$

$$7. \int_0^1 (\ell^x - 1)^4 \ell^x dx \quad 8. \int_0^{\ln 2} \sqrt{\ell^x - 1} dx \quad 9. \int_0^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{3 + 2 \cos x}$$

**Задание 3.** Вычислить следующие интегралы методом интегрирования по частям:

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$$

$$1. \int_0^{\pi} x \sin 2x dx \quad 2. \int_0^1 x \ell^{-x} dx \quad 3. \int_0^{\pi/2} x \cos x dx$$

$$4. \int_1^{\ell} \ln x dx \quad 5. \int_0^{\pi} \ell^x \cos x dx \quad 6. \int_0^{\pi} \ell^x \sin x dx$$

$$7. \int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{xdx}{\sin^2 x}$$

$$8. \int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{xdx}{\cos^2 x}$$

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется интегральной суммой функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ ?
2. Что называется определённым интегралом функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ ?
3. Геометрический смысл определённого интеграла.
4. Сформулируйте основные свойства определённого интеграла.
5. Укажите основные методы вычисления определённого интеграла.

**Инструкционная карта № 18**

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Вычисление площадей фигур с помощью определённых интегралов**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание.** Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

Начните выполнение задания с построения указанных линий и определения вида фигуры, заключённой между ними; определите нижний и верхний пределы интегрирования и по формуле Ньютона – Лейбница вычислите площадь.

1.  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = x^2$

2.  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$

3.  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $0 \leq x \leq \pi$

4.  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{3}$

5.  $y^2 = x^3$ ,  $x = 3$

6.  $x^2 + y^2 = 16$

7.  $y = x^2 + 4x$ ,  $y = x + 4$

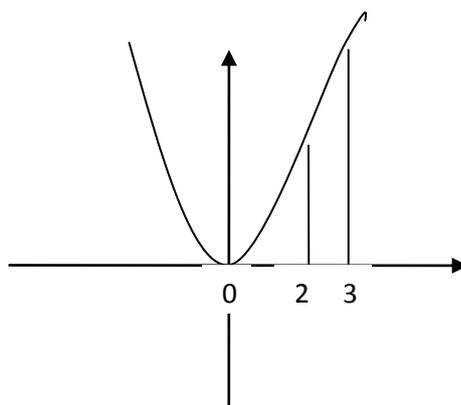
8.  $y = x^2$ ,  $y = 2 - x^2$

9.  $y = x^2 - 2x + 3$ ,  $y = 3x - 1$

10.  $y = x^3 - 3x$ ,  $y = x$

**Порядок выполнения:** Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$  и  $x = 3$



В данном случае требуется вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой  $y=x^2$ , прямыми  $x=2$  и  $x=3$  и осью  $OX$ .  $S = \int_2^3 x^2 dx = \frac{x^3}{3} \Big|_2^3 = 6\frac{1}{3}$  (кв.ед.)

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется криволинейной трапецией?
2. Как найти площадь криволинейной трапеции?

**Инструкционная карта № 19**

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

**Тема:** «Нахождение суммы ряда по определению».

**Формируемые компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1.**

**Найти сумму ряда по определению:**

- 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^{n-1}} = 1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{5^{n-1}} + \dots$
- 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2} = \frac{3}{1^2 2^2} + \frac{7}{3^2 4^2} + \dots + \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2} + \dots$
- 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n-1}$
- 4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{3^n}$
- 5)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n^2-1}$

**Порядок выполнения:**

Для каждого ряда:

- а) написать формулу  $n$ -ой частичной суммы  $S_n$
- б) найти предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$  или доказать, что этот предел не существует
- в) сделать вывод о сходимости или расходимости ряда

**Контрольные вопросы:**

1. Числовой ряд. Сумма ряда.
2. Основные свойства бесконечных рядов.
3. Необходимое условие сходимости ряда.

**Инструкционная карта № 20**

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

## Тема: «Исследование сходимости положительных рядов по признаку Даламбера»

### Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### Задание . Исследовать ряды на сходимость по признаку Даламбера:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{3^{n+1}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!} \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n} \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$$

### Порядок выполнения:

**Пример1.** Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$

Решение.

$$a_n = \frac{1}{n!}; \quad a_{n+1} = \frac{1}{(n+1)!} = \frac{1}{n!(n+1)};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{n!}{n!(n+1)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{n+1} = 0 < 1 \rightarrow \text{ряд сходится.}$$

**Пример2.** Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}$

Решение.

$$a_n = \frac{n^n}{n!}; \quad a_{n+1} = \frac{(n+1)^{n+1}}{(n+1)!} = \frac{(n+1)(n+1)^n}{n!(n+1)} = \frac{(n+1)^n}{n!}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = \ell > 1 \text{ (второй замечательный предел) Ряд расходится.}$$

### Инструкционная карта № 21

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: «Исследование сходимости положительных рядов по признаку Коши»

### Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### Задание . Исследовать ряды на сходимость, применяя признак Коши

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{2n+1}\right)^{3n+1} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{2n+1}\right)^n$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}} \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{n(n-1)}$$

### Порядок выполнения:

**Пример.** Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{n^2+1}\right)^n$

Решение.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{n^2+1} = 0 \quad \text{Ряд сходится.}$$

**Пример.** Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$

Решение.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^n = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{-n} = e^{-1} < 1. \text{ Ряд сходится.}$$

## Инструкционная карта № 22

**Дисциплина:** ЕН.01 Математика

**Тема:** «Нахождение радиуса и области сходимости степенного ряда».

**Формируемые компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Определить интервал сходимости**

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^2}{n!} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!} \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} n!x^n \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n \quad 5)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} nx^n$$

$$6) \sum_{n=1}^{\infty} n^n x^n \quad 7) \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1} (x-3)^n \quad 8) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^n} \quad 9) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}$$

$$10) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^n x^{2n}$$

**Порядок выполнения:**

**Пример1.** Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(x-3)^{n-1}}{2^{n+1}}$

**Решение:**

Находим радиус сходимости ряда:

$$R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right| = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{n!}{2^{n+1}} : \frac{(n+1)!}{2^{n+2}} \right| = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{n!2^n 2^2}{2^n 2n!(n+1)} \right| = 2 * 0 = 0$$

$$x - 3 = 0$$

Ряд сходится при  $x=3$ , в остальных точках числовой прямой ряд расходится.

**Пример 2. Найти область сходимости ряда**  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}(x+1)^n}{n^n}$

**Решение:**

Находим радиус сходимости ряда:

$$R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right| = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{3^{n-1}}{n^n} : \frac{3^n}{(n+1)^{n+1}} \right| = 1/3 * \infty = \infty$$

Интервал сходимости ряда  $(-\infty; +\infty)$

**Контрольные вопросы:**

1. Какой ряд называется степенным?
2. Что называется областью сходимости степенного ряда?
3. Радиус сходимости степенного ряда.

### Инструкционная карта № 23

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: «Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными»**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Найти общие решения дифференциальных уравнений:**

- 1)  $\sqrt{1-y^2} dx - y dy = 0$
- 2)  $x y dx + (x+1) dy = 0$
- 3)  $\sqrt{y^2+1} dx = x y dy$
- 4)  $x y y' = 1 - x^2$
- 5)  $x y' - y = y^3$
- 6)  $(1+y^2) dx - \sqrt{x} dy = 0$
- 7)  $x^2 dy - (2xy + 3y) dx = 0$
- 8)  $(x^2 - yx^2) dy + (y^2 + xy^2) dx = 0$

**Порядок выполнения (образцы выполнения заданий):**

**Пример.** Решить дифференциальное уравнение  $(x^2-1)y' + 2xy^2=0$  и найти частное решение, удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 1$

Решение

$$(x^2 - 1) \frac{dy}{dx} + 2xy^2 = 0$$

$$(x^2 - 1) dy = -2xy^2 dx$$

$$\frac{dy}{y^2} = -\frac{2x dx}{x^2 - 1} \rightarrow \int \frac{dy}{y^2} = -\int \frac{2x dx}{x^2 - 1} \rightarrow \int y^{-2} dy = -\int \frac{d(x^2 - 1)}{x^2 - 1} \rightarrow \frac{1}{y} = \ln|x^2 - 1| + C$$

$Y (\ln|x^2 - 1| + C) = 1$  общий интеграл

Подставляем начальное условие  $y(0) = 1$ :

$$1(0 + C) = 1 \rightarrow C = 1$$

Получаем частный интеграл:

$$y(\ln|x^2 - 1| + 1) = 1$$

**Задание 2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:**

1)  $y' \operatorname{ctgx} + y = 2, \quad y(0) = -1$

2)  $xy' + y = y^2, \quad y(1) = 0,5$

3)  $\frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y^2}; \quad y=2 \text{ при } x=0$

**Контрольные вопросы:**

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Что называется порядком дифференциального уравнения?
2. Что называется решением дифференциального уравнения?
3. Какое решение дифференциального уравнения называется общим, а какое частным? Каков их геометрический смысл?

**Инструкционная карта № 24**

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: «Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение степени».**

**Формируемые компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Найти общие решения уравнений:**

1)  $y'' = \sin 4x + 2x - 3$     2)  $y'' = e^{5x} + \cos x - 2x^3$     3)  $y'' = 4\cos^4 x + 2\sin^2 \frac{x}{2} + \sqrt{x+2}$     4)  $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$

**Порядок выполнения:**

Уравнение вида  $y'' = f(x)$

Интегрированием обеих частей уравнение приводится к уравнению первого порядка

$y' = \int f(x)dx = f(x) + C_1$  повторно интегрируя полученное уравнение, находим общее решение исходного уравнения

$$y = \int (f(x) + C_1) dx + C_2$$

**Пример:**

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

Найти общее решение дифференциального уравнения

**Решение:**

$$y'' = \int \left( \frac{1}{1+x^2} + x - \sin x \right) dx = \operatorname{arctg} x + \frac{x^2}{2} + \cos x + C_1$$

При повторном интегрировании  $\int \operatorname{arctg} x dx$  надо брать по частям:  $\operatorname{arctg} x = u$ ,

$$du = \frac{dx}{1+x^2}, \vartheta = x, dx = d\vartheta$$

$$y = \int \left( \arctg x + \frac{x^2}{2} + \cos x + C_1 \right) = x \arctg x + \frac{1}{2}(1+x^2) + \frac{x^3}{6} + \sin x + C_1 x + C_2 \text{ общее решение}$$


---

**Задание 2. Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям:**

1.  $\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{x+2} \frac{dy}{dx}$ , если  $y=2$  и  $\frac{dy}{dx} = 8$  при  $x=2$

2.  $\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{x} \frac{dy}{dx}$ ,  $y=6$  и  $\frac{dy}{dx} = 1$  при  $x=2$

3.  $\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{dy}{dx}$ ;  $y=2$  и  $\frac{dy}{dx} = 1$  при  $x=0$

4.  $\frac{d^2 y}{dx^2} = 18x + 2$ ;  $y=4$  и  $\frac{dy}{dx} = 5$  при  $x=0$

### Инструкционная карта № 25

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами».

#### Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Найти общие решения уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами:**

1)  $y'' - 5y' + y = 0$     2)  $y'' + 4y' - 3y = 0$     3)  $y'' - 6y' + 9y = 0$     4)  $y'' + 25y' = 0$

5)  $4y'' + 4y' + y = 0$     6)  $2y'' + y' + 3y = 0$     7)  $y'' - y = 0$     8)  $y'' - y' = 0$

#### Порядок выполнения:

$y'' + py' + gy = 0$ , где  $p$  и  $g$  – постоянные, называется линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами.

$k^2 + pk + g = 0$  характеристическое уравнение, при решении которого имеют место следующие случаи:

1. если  $k_1 \neq k_2$ , действительные, то  $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$

2. если  $k_1 = k_2$ , действительные, то  $y = e^{kx} (C_1 + C_2 x)$

3. если  $k_1, k_2$  комплексные корни, то  $y = e^{\alpha x} (C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$

**Задание 2. Найти частные решения уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами:**

1.  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ;  $y=2$  и  $y' = 8$  при  $x=0$

2.  $y'' + 6y' + 9y = 0$ ;  $y=1$  и  $y' = 2$  при  $x=0$

3.  $y'' + 9y = 0$ ;  $y=1$  и  $y' = -6$  при  $x = \frac{\pi}{3}$

4.  $y'' - 4y' + 5y = 0$ ;  $y=1$  и  $y' = -1$  при  $x=0$

5.  $\frac{d^2y}{dx^2} - 1 = 0$ ;  $y=2$  и  $\frac{dy}{dx} = 0$  при  $x=0$

6.  $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} - 3y = 0$ ;  $y=8$  и  $\frac{dy}{dx} = 0$  при  $x=0$

7.  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 20 = 0$ ;  $y = \frac{9}{5}$  и  $\frac{dy}{dx} = 0$  при  $x=0$

### Инструкционная карта № 26

Дисциплина: ЕН.01 Математика

**Тема: Алгебраическая форма комплексных чисел. Переход от алгебраической формы к.ч. к тригонометрической**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**Задание 1. Выполнить действия в алгебраической форме. Результат запишите в тригонометрической форме:**

1)  $(1+i) \times (-3+2i)$       2)  $\frac{1+2i}{3-i} + (1-i)^2$       3)  $\frac{2+3i}{4-2i} + \frac{1-3i}{2i}$

4)  $\frac{1+3i}{-2+i} \times (-2i) + 1$       5)  $\frac{(1-2i)(2+i)}{3-2i}$

**Порядок выполнения:**

Выполнить действия  $\frac{2-3i}{4+5i}$ . Умножаем делимое и делитель на множитель, сопряжённый делителю:

$$\frac{2-3i}{4+5i} = \frac{(2-3i)(4-5i)}{(4+5i)(4-5i)} = \frac{8-10i-12i+15i^2}{16+25} = \frac{-7-22i}{41} = -\frac{7}{41} - \frac{22}{41}i.$$

**Задание 2. Выполнить действия в тригонометрической форме. Результат запишите в алгебраической форме.**

1.  $4(\cos 220^\circ + i \sin 220^\circ) * 1,5(\cos 20^\circ + i \sin 20^\circ)$

2.  $3(\cos 280^\circ + i \sin 280^\circ) : \frac{3}{4}(\cos 70^\circ + i \sin 70^\circ)$
3.  $(2(\cos 50^\circ + i \sin 50^\circ))^6$
4.  $\sqrt[3]{-8}$
5.  $\sqrt[4]{16}$

**Задание 3. Представить в тригонометрической форме следующие числа:**

- 1)  $z = -1 + i\sqrt{3}$     2)  $z = -3 - 2i$     3)  $z = -5i$     4)  $z = 2 + 4i$     5)  $z = 5 - 5i$

**Порядок выполнения:**

Комплексное число записать в тригонометрической форме

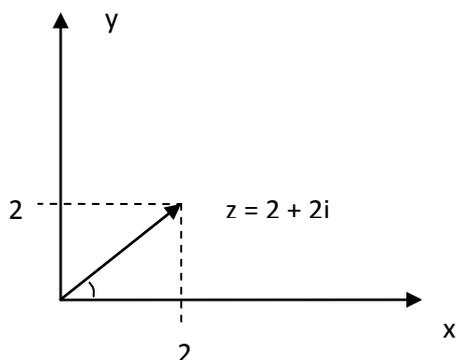
Пример:  $z = 2 + 2i$

Решение:

Найдем модуль комплексных чисел  $|z| = r = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$

$$\varphi = \arg z = \operatorname{arctg} \frac{2}{2} = \frac{\pi}{4}$$

$2 + 2i = 2\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$  тригонометрическая форма комплексного числа



**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение комплексного числа.
2. Дайте определение мнимой единицы.
3. Как найти степень мнимой единицы?
4. Какие комплексные числа называются равными; сопряжёнными?
5. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
6. Как изображаются комплексные числа геометрически?



3. Формула Муавра.  
Инструкционная карта № 28

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Тема: Действия над комплексными числами в показательной форме

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Тригонометрическую форму комплексного числа  $Z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$  можно заменить показательной формой:  $Z = r\ell^{\varphi i}$

$\ell^{iy} = \cos y + i\sin y$  формула Эйлера.

Формула Эйлера устанавливает связь между тригонометрическими функциями и показательной функцией. Заменяя в ней  $y$  на  $\varphi$  и на  $-\varphi$ , получим

$$\ell^{i\varphi} = \cos\varphi + i\sin\varphi, \quad \ell^{-i\varphi} = \cos\varphi - i\sin\varphi$$

Складывая и вычитая эти равенства, получим

$$\cos\varphi = (\ell^{i\varphi} + \ell^{-i\varphi}) / 2,$$

$$\sin\varphi = (\ell^{i\varphi} - \ell^{-i\varphi}) / (2i)$$

**Задание 1.** Представить в показательной форме числа:

1)  $Z = 2i$     2)  $Z = -1 + i$     3)  $Z = 3 + i\sqrt{3}$     4)  $Z = -\sqrt{2} + i\sqrt{6}$

**Задание 2.** Представив числа  $Z_1 = 1 + i$  и  $Z_2 = 1 - i\sqrt{3}$  в показательной форме, вычислить:

1)  $Z_1 \times Z_2$ ;    2)  $Z_1 / Z_2$     3)  $Z_1^6$     4)  $\sqrt[4]{Z_1}$

**Порядок выполнения:**

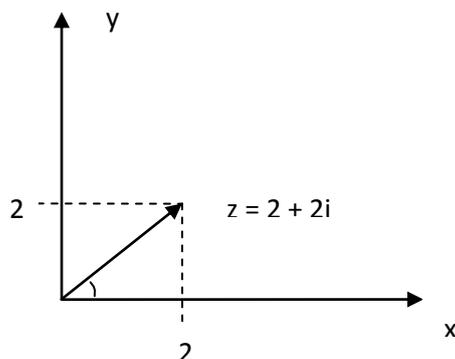
Комплексное число записать в показательной форме

Пример:  $z = 2 + 2i$

Решение:

Найдем модуль комплексных чисел  $|z| = r = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$

$$\varphi = \arg z = \arctg \frac{2}{2} = \frac{\pi}{4}$$



$2 + 2i = 2\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{4}i}$  показательная форма комплексного числа

**Задание 3. Запишите комплексное число в тригонометрической и алгебраической формах:**

1.  $2\ell^{\frac{7\pi}{6}}$       2.  $4\ell^{\frac{2\pi}{3}}$       3.  $2\ell^{\frac{3\pi}{4}}$       4.  $8\ell^{\frac{5\pi}{3}}$       5.  $4\ell^{\frac{11\pi}{6}}$

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите формы записи комплексного числа.
2. Как выполняются действия над комплексными числами, заданными в показательной форме?

**Инструкционная карта № 29**

**Дисциплина: ЕН.01 Математика**

**Тема: Решение алгебраических уравнений**

**Освоение элементов компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

В14. -формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду

В15. формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

В16. формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности

**Задание 1. Решите двучленные уравнения:**

- 1)  $x^3 - 8 = 0$
- 2)  $8x^3 - 27 = 0$
- 3)  $X^3 + 125 = 0$
- 4)  $27x^3 + 1 = 0$

**Задание 2. Составьте квадратное уравнение с действительными коэффициентами, корнями которого служат числа:**

- 1)  $i$  и  $-i$ ;
- 2)  $3+i$  и  $3-i$ ;
- 3)  $1-i\sqrt{5}$  и  $1+i\sqrt{5}$

**Задание 3. Решите биквадратное уравнение  $x^4 + x^2 + 1 = 0$ , выполнив извлечение корня в тригонометрической форме.**

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется комплексным числом?
2. Какие существуют формы записи комплексного числа?
3. Какие действия можно проводить над комплексными числами?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

*Н.А. Домнина* Н.А. Домнина

*15 апреля* 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**по применению инновационных образовательных технологий и методов**  
**обучения в преподавании учебной дисциплины**  
**ЕН.01. МАТЕМАТИКА**

по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

Димитровград 2021

## Пояснительная записка

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования одним из требований к условиям реализации основных образовательных программ обязывает широко использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий.

При традиционной организации учебного процесса в качестве способа передачи информации используется, как правило, односторонняя форма коммуникации. Суть ее заключается в трансляции преподавателем информации и в ее последующем воспроизведении обучающимся. Обучающийся находится в ситуации, когда он только читает, слышит, говорит об определенных областях знания, занимая лишь позицию воспринимающего. Иногда односторонность может нарушаться (например, когда студент что-либо уточняет или задает вопрос), и тогда возникает двусторонняя коммуникация.

Переход на компетентностный подход при организации процесса обучения предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Кроме того, применение активных и интерактивных методов в образовательном процессе обеспечивает становление и развитие у обучающихся таких умений, как способность принимать решения и умение решать проблемы, коммуникативные умения и качества, умения ясно формулировать сообщения и четко ставить задачи, умение выслушивать и принимать во внимание разные точки зрения и мнения других людей, лидерские умения и качества, умение работать в команде и др. Эти навыки в современной жизни играют ключевую роль как для достижения успеха в профессиональной и общественной деятельности, так и для обеспечения гармонии в личной жизни.

При проведении занятий по дисциплине ЕН.01 Математика используются:

### **1. Информационные технологии**

Информационные технологии обучения — это процессы сбора, переработки, хранения и передачи информации обучаемому посредством компьютера. К настоящему времени наибольшее распространение получили такие технологические направления, в которых компьютер является:

- средством для предоставления учебного материала учащимся с целью передачи знаний;
- средством информационной поддержки учебных процессов как дополнительный источник информации;
- средством для определения уровня знаний и контроля за усвоением учебного материала;
- универсальным тренажёром для приобретения навыков практического применения знаний;
- средством для проведения учебных экспериментов и деловых игр по предмету изучения;
- одним из важнейших элементов в будущей профессиональной деятельности обучаемого.

План занятия №3 (1)

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Группа: 241

Дата

Тема: Операции над матрицами. Вычисление определителей.

Цели:

- цель познания: выработать навыки операций над матрицами и вычисления определителей;

- цель развития (формируемые компетенции): ОК01, ОК02, ОК09.

- цель воспитания: поддерживать интерес к дисциплине через содержание учебного материала, способствовать формированию аккуратности и собранности.

Вид занятия: практическое занятие

Методы формирования компетенций: самостоятельная работа студентов с использованием ИТ.

Время занятия: 2 часа.

Средства обучения: рабочие тетради, инструкционные карты.

№	Этап занятия	Содержание и методы организации работы	Время этапа	Методическое обеспечение
1	Организационное начало занятия	Приветствие студентов; проверка отсутствующих.	2мин.	Учебный журнал
2	Актуализация опорных знаний.	Метод: опрос по изученному теоретическому материалу, проверка домашнего задания.	10мин.	Перечень вопросов
3	Мотивация.	Вводное слово преподавателя: постановка целей занятия.	5мин	тетрадь
4	Основная часть. Текущий инструктаж	Метод: индивидуальная и коллективная деятельность. 1.Разбор заданий вместе со студентами: «вычисление определителей с помощью табличного процессора Excel» 2.Организация самостоятельной работы. 3.Текущий инструктаж, консультации, периодический контроль и проверка правильности выполнения заданий.	65мин.	Лекционный материал, И.К.№1
5	Рефлексия	Рефлексия содержания учебного материала: я узнал... было интересно... было трудно...	3мин.	тетрадь
6	Подведение итогов занятия	Проверка оформления задач в тетради, выставление зачёта	5мин	Учебный журнал
7	Организация самостоятельной внеаудиторной работы студентов	Домашнее задание (инструктаж по выполнению) Прочитать конспект лекции, подготовиться к проверочной работе.	2мин	Лекционный материал.

## Фрагмент ИК № 1.(образец выполнения задания)

Задание. Вычислить  $3A+2B$ ,  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

Решение:

1. В диапазон A1:C2 вводим элементы матрицы A.
2. В диапазон D1:F2 вводим элементы матрицы B.
3. Выделяем диапазон G1:I2 и в окно формул вводим  $=3*a1:c2+2*d1:f2$ .
4. Нажимая <F2>, а затем <Ctrl>+<Shift>+<Enter>, получаем:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	2	1	-1	-2	1	0	2	5	-3		
2	0	1	-4	-3	2	2	-6	7	-8		
3											
4											
5											
6											

Ответ:  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 \\ -6 & 7 & -8 \end{pmatrix}$

### Библиографический список, включая Интернет-ресурсы.

1. <http://www.rusedu.info/> - информационные технологии в образовании
2. <http://charko.narod.ru/tekst/an5/2.html> - Центр проблем развития образования Белорусского государственного университета
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. ISBN: 5-7695-0811-6 - <http://lgarmash.narod.ru/hk/npitso.html>
4. <http://ru.wikipedia.org> - ВИКИПЕДИЯ

### 2. Проблемное обучение.

В процессе проблемного обучения усвоение учебного материала происходит в ходе активной поисковой деятельности студентов, в процессе решения ими системы проблемно-познавательных задач. Вторая важная цель проблемного обучения – формирование у студентов особого стиля умственной деятельности, исследовательской активности и самостоятельности. Проблемная ситуация – это интеллектуальное затруднение человека, возникающее в случае, когда он не знает, как объяснить рассматриваемое явление или процесс, не может достичь цели известным ему способом действия. Это затруднение побуждает человека искать иное объяснение явлений или находить новые способы действия.

Для создания проблемной ситуации перед студентами должно быть поставлено такое практическое или теоретическое задание, при выполнении которого студент должен открыть для себя подлежащие освоению новые знания или действия.

#### Приложения:

**Фрагмент занятия по теме «Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Задача Коши».**

**Цель занятия.** Дать понятие о дифференциальном уравнении, его общем и частном решении.

**Вид занятия.** Усвоение новых знаний.

**План занятия.**

**Актуализация.** Повторить со студентами: таблицу производных, таблицу интегралов, физический и геометрический смысл производной, механический смысл второй производной, определение дифференциала.

**Мотивация.** Сообщение темы, цели и задач занятия.

1. История развития данной темы.

2. Теоретическая и практическая значимость дифференциальных уравнений.

**Основная часть.**

Решение задач.

**Задача 1.** Найти закон прямолинейного движения материальной точки, если её скорость задаётся функцией  $V=4t^3+1$ .

**Задача 2.** Составить уравнение кривой, проходящей через точку А (2;5), если угловой коэффициент касательной, проведённой в любой точке кривой, равен  $2x$ .

На основании этих задач вводятся основные понятия и определения темы: дифференциальное уравнение; обыкновенное дифференциальное уравнение; порядок дифференциального уравнения; решение дифференциального уравнения; общее и частное решения дифференциального уравнения; начальные условия; геометрическая интерпретация множества решений дифференциального уравнения. Задача Коши.

**Библиографический список, включая Интернет-ресурсы.**

1. Кудрявцев В. Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. <http://www.twirpx.com>

2. Лернер И. Я. Проблемное обучение. — М.: «Знание», 1974. — 64 с.

3. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. — <http://khutorskoy.ru/>

4. <http://www.p-lib.ru> - Книги по педагогике, психологии и философии

5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. ISBN: 5-7695-0811-6 - <http://lgarmash.narod.ru/hk/npitso.html>

6. <http://ru.wikipedia.org> - ВИКИПЕДИЯ

**3. Технология учебного сотрудничества.**

В педагогике выделяют несколько форм учебного сотрудничества

1. Сотрудничество с учителем

2. Сотрудничество со сверстниками

3. Сотрудничество с самим собой.

Динамику форм учебного сотрудничества рассматривают как последовательное движение ученика: от сотрудничества со сверстниками, к сотрудничеству с преподавателем и далее – к сотрудничеству с самим собой.

Известны основные формы организации учебного сотрудничества – работа в парах, группах постоянного и сменного состава, коллективное взаимодействие. Групповая работа - одна из самых продуктивных форм организации учебного сотрудничества детей, так как она позволяет:

- дать учащемуся эмоциональную и содержательную поддержку;
- дать каждому учащемуся возможность утвердиться в себе, попробовать свои силы в дискуссиях;
- дать каждому учащемуся опыт выполнения тех универсальных учебных действий, которые составляют основу умения учиться (функций контроля и оценки, целеполагания и планирования);

- дать преподавателю дополнительные мотивационные средства вовлечения учащихся в содержание обучения.
- позволяет реализовать продвижение каждого учащегося в процессе обучения со скоростью, определяемой его индивидуальными способностями;
- развивает коммуникативные и личностные универсальные учебные действия;
- формирует потребность к учебной самостоятельности и умение активно воспринимать, усваивать и передавать информацию;
- обеспечивает высокую интенсивность обучения;
- повышает интеллектуальный уровень развития и культуру общения учащихся;
- развивает способности к планированию и самоуправлению своей деятельностью;
- формирует навыки социального и делового общения;
- создает условия для естественного развития познавательных и творческих способностей учащихся;
- развивает способности к самореализации и формированию основных жизненно-необходимых навыков;
- обеспечивает эмоциональное благополучие обучаемого, повышает интерес к обучению.

### **Фрагмент ИК**

**Тема: «Полное исследование функции. Построение графиков»**

**Задание 1. Провести полное исследование функции по схеме и построить графики:**

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

Студенты работают в группах по два человека

**Порядок выполнения:**

**Общая схема исследования функции и построения графика:**

1. Найти область определения функции.
2. Найти (если можно) точки пересечения графика с осями координат.
3. Найти интервалы знакопостоянства функции (промежутки, на которых функция положительна или отрицательна)
4. Выяснить, является ли функция чётной, нечётной или общего вида.
5. Найти асимптоты графика функции.
6. Найти интервалы монотонности функции.
7. Найти экстремумы функции.
8. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.

На основании проведённого исследования построить график функции. Приведённая схема исследования не является обязательной, в простых случаях достаточно выполнить лишь несколько операций, например 1,2,7.

**Библиографический список, включая Интернет-ресурсы.**

1. Дьяченко В.К. Коллективный способ обучения. Дидактика в диалогах. М.: Народное образование, 2004.
2. Мкртчян М.А. Теория и технология коллективных учебных занятий. Красноярск, 2005.
3. Савенков А. Как провести самостоятельное исследование? // Педагогика. 2001, № 8.
4. Цукерман Г.А. Виды общения в обучении.– Томск: Пеленг, 1993.
5. <<http://www.wiki.vladimir.i-edu.ru/index.php>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Н.А. Домнина

15 апреля 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТА  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

Шифр, название дисциплины

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных

СИСТЕМ

Код, наименование специальности

Методические рекомендации составлены для студентов Техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ с целью методического сопровождения образовательного процесса; обеспечения эффективности самостоятельной работы; развития общих и профессиональных компетенций; закрепления содержания изучаемой дисциплины; развития самостоятельности в процессе решения учебных и профессиональных ситуаций; оказания методической помощи по выполнению самостоятельной работы студентами.

## СОДЕРЖАНИЕ

I.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
II.	ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	6
-	Карта самостоятельной работы студента	7
III.	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОМ.	7
-	Работа с книгой	7
-	Методические рекомендации по составлению конспекта	9
-	Доклад	11
-	Методические указания по работе над рефератом	13
-	Требования к слайд-презентациям	15
-	Методические рекомендации по составлению информационного сообщения	17
-	Подготовка к практическим занятиям	17
-	Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме	17
-	Методические рекомендации по решению задач	18
IV.	КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	19

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Согласно требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования и плана образовательного процесса колледжа каждый студент обязан выполнить по каждой учебной дисциплине определенный объем внеаудиторной самостоятельной работы.

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы составлены для студентов всех специальностей среднего профессионального образования углубленной подготовки.

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплинам специальности 10.02.05 ОИБАС разработаны с целью обеспечения эффективности самостоятельной работы; развития общих и профессиональных компетенций; закрепления содержания изучаемой дисциплины; применения профессиональных умений и навыков в типичных и нетипичных ситуациях; развития самостоятельности в процессе решения учебных и профессиональных ситуаций.

*Целью* методических указаний является обеспечение эффективности самостоятельной работы студентов с литературой на основе организации её изучения.

*Задачами* методических указаний по самостоятельной работе являются:

- активизация самостоятельной работы студентов;
- содействие развития творческого отношения к данной дисциплине;
- выработка умений и навыков рациональной работы с литературой;
- управление познавательной деятельностью студентов.

*Функциями* методических указаний по самостоятельной работе являются:

- определение содержания работы студентов по овладению программным материалом;
- установление требований к результатам изучения дисциплины.

Сроки выполнения и виды отчётности самостоятельной работы определяются преподавателем и доводятся до сведения студентов в начале учебного года.

В рамках освоения дисциплины студент должен продемонстрировать:

- *в области общих требований к образованности студента:*
  - понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, устойчивого интереса к ней;
  - освоение профессиональной лексики
  - готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний, стремление к самосовершенствованию творческой самореализации;
- *в области требований к уровню подготовки студента по данной дисциплине:*

- умения в организации работы подразделения и собственной деятельности
- способности руководства, контроля и оценки деятельности подчиненных
- владение техниками и приемами эффективного общения

Самостоятельная работа должна содействовать активизации познавательной деятельности студентов, развитию творческого отношения к познавательной деятельности, формированию навыков самостоятельного творческого труда, умению решать профессиональные задачи, формированию потребности к непрерывному самообразованию, совершенствованию знаний и умений, расширению кругозора, приобретению опыта планирования и организации рабочего времени, выработке умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, обеспечению ритмичной и качественной работы студентов в течение учебного года, снижению их загруженности в период сессии.

Данные методические указания содержат рекомендации по выполнению самостоятельной работы по указанным учебным дисциплинам, которые включают в себя:

- вид и содержание самостоятельной работы;
- задачи самостоятельной работы;
- описание последовательности выполнения задания;
- требования к оформлению работы;
- требования к форме отчетности;
- объем времени, необходимый для выполнения работы;

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

В качестве форм и методов контроля самостоятельной внеаудиторной работы студентов используются семинарские занятия, экспресс-опросы на аудиторных занятиях, самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе текущий контроль выполнения, тестовые задания по разделам и темам дисциплины, рефераты и пр.

Критериями оценки результатов самостоятельной внеаудиторной работы студентов является:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- соответствие содержания конспекта заявленной теме, верного решения к задачам;
- глубина проработки материала;
- уровень сформированности компетенций;
- правильность и полнота использования источников и др.
- уровень освоения учебного материала;

- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работой студентов осуществляется преподавателем. Внеаудиторная работа по дисциплине выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

## **2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Работа с книгой
2. Составление конспекта
3. Подготовка доклада
4. Подготовка и защита реферата
5. Подготовка и защита презентации
6. Подготовка к практическим занятиям
7. Подготовка информационного сообщения
8. Свободной (обобщающей) таблицы по теме
9. Решение задач

### **Карта самостоятельной работы студента**

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентами по дисциплинам состоят порядка выполнения самостоятельной работы студентом. Они разработаны таким образом, чтобы студенты могли самостоятельно выполнять предложенные задания, а преподаватель будет только проверять выполненные задания.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы помогут студентам организовать свою работу и мобилизовать себя на достижение поставленных задач. Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выполненная работа, позволит приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки, что очень важно в дальнейшем процессе обучения.

Для выполнения самостоятельной работы студентам разрешается пользоваться учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы или другими источниками по усмотрению студентов.

### **3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОМ.**

#### **Работа с книгой**

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Правила самостоятельной работы с литературой:

1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

2. Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

6. Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

7. Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

8. Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев);

9. Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

#### **Методические рекомендации по составлению конспекта:**

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

#### *Методические рекомендации по составлению плана-конспекта*

Такой вид изложения на бумаге создается на основе заранее составленного плана материала, состоит из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов. В процессе конспектирования каждый заголовок раскрывается – дополняется коротким текстом, в конечном итоге получается стройный план-конспект. Чем последовательнее будет план (его пункты должны максимально раскрывать содержание), тем связаннее и полноценнее будет доклад.

#### **Алгоритм подготовки плана-конспекта**

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана, кратко логично организуя текст, раскрывая содержание и структуру изучаемого материала. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

#### *Методические рекомендации по составлению опорного конспекта*

Опорный конспект – это развернутый план вашего ответа на теоретический вопрос. Он призван помочь последовательно изложить тему, а преподавателю лучше понять и следить за логикой ответа.

Опорный конспект должен содержать все то, что учащийся собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть чертежи, графики, формулы, формулировки законов, определения, структурные схемы.

#### *Основные требования к содержанию опорного конспекта*

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

#### *Основные требования к форме записи опорного конспекта*

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса .
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен ( иметь привлекательный вид).

#### *Алгоритм составления опорного конспекта*

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид ( в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).
4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

#### **Методические рекомендации по составлению доклада**

Доклад- публичное сообщение, развёрнутое изложение какой-нибудь темы.

Доклад - вид самостоятельной научно - исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Процесс работы над докладом

Чтобы облегчить вам работу над докладом, предлагаем разбить процесс на четыре последовательных этапа. Надеемся, что знакомство с ними поможет вам овладеть необходимым инструментарием и разобраться в принципах построения письменной работы. Итак, эти четыре этапа включают:

- подготовку;
- составление плана;
- написание;
- окончательное редактирование.

Подготовка. Время, которое вы посвятите данному этапу работы, предопределяет ее дальнейший ход. Тщательная подготовка вполне может рассматриваться как краеугольный камень будущего здания вашего доклада. Она позволит наиболее рациональным образом использовать имеющееся в вашем распоряжении время. В течение данного периода предстоит решить, что вы намерены писать и зачем, так что останется лишь определить для себя, как вы будете это делать. Определитесь с общими целями предстоящей работы, исходя из материалов прослушанного курса и критериев предстоящей оценки вашего труда. Просмотрите пройденный материал. Это позволит окончательно избрать предмет и наметить цели работы, а также более четко осознать уровень предъявляемых к вам требований.

Не следует забывать, что в целом написание доклада — это непрерывный процесс принятия решений. В первую очередь вам необходимо принять решение по следующим пунктам:

- выбор конкретной темы;
- цели, преследуемые вами в работе;
- критерии успешности конечного результата;
- структура и формат изложения;
- характер словаря, верный стиль, правильный тон.

Принятые решения изложите на бумаге в виде руководящих указаний и сверяйтесь с ними в ходе последующих исследований и собственно написания работы.

Планирование. Планирование — необходимый этап. Оно позволит вам обрести большую ясность и в итоге поможет сэкономить время при сборе нужной информации, при работе над материалом и написании доклада.

Вам будет проще ориентироваться в массе предстоящих дел, если вы разобьете весь процесс на ряд самостоятельных задач:

- сбор данных и их анализ могут быть структурированы по источникам или разделам будущего доклада;
- написание доклада может также происходить по разделам (собственно текстовая часть) и по средствам графического представления материала (графики, таблицы, карты).

Кроме того, предстоит решить ряд вопросов, а именно:

- какие фактологические данные необходимы для достижения конечной цели работы?

- где почерпнуть эти данные? какой объем данных необходим?
- каким образом проводить анализ собранной информации?
- как следует расположить в докладе факты и их анализ?

Приведенная ниже последовательность действий поможет вам спланировать работу и определиться с методикой написания вашего доклада:

- определите источники необходимых вам данных (справочники и/или специальная литература);

- решите, какого характера данные по степени их уместности и достоверности вам подходят. Вы должны в полной мере понимать материал, которым оперируете;

- решите, каким образом вы будете представлять добытые сведения и свои выводы, в каком порядке они будут появляться на страницах вашего доклада, образуя его четкую и логичную структуру:

- составьте список того, что вам предстоит сделать;
- расположите дела в порядке очередности их выполнения;
- составьте реальный график работы по каждому из пунктов, включая подготовку чернового варианта доклад

Техника подготовки краткого изложения состоит в следующем:

а) прочтите весь доклад;

б) сформулируйте его главную тему;

в) прочтите по отдельности каждый из разделов и вычлените их основные выводы или положения;

г) объедините пункты б) и в) в несколько логичных и взаимоувязанных формулировок.

Помните, что задачей является подготовка краткого и ясного рассказа, который дал бы полное представление о характере вашего труда; прочитайте свое краткое изложение и убедитесь, что оно верно передает содержание вашего текста и предстанет в глазах читателя самостоятельным информативным произведением.

Алгоритм подготовки доклада

1. Определите тему! Сформулируйте ее основную мысль. Уточните срок, к которому доклад (сообщение) должен быть подготовлен.

2. Подберите литературу по данному вопросу с помощью библиографических пособий, библиотечного каталога и других источников. Составьте план работы над докладом (сообщением), получите консультацию преподавателя.

3. Внимательно прочитайте источник, в котором наиболее полно раскрыта тема вашего доклада. Составьте план доклада на основе этого источника.

4. Изучите дополнительную литературу, сделайте выписки (на листах или карточках), размещая их по разделам плана.

5. Не забывайте обращаться к справочной литературе. По вопросам, которые вас затрудняют, обращайтесь за консультацией к преподавателю.

6. Подготовьте окончательный текст доклада (сообщения).

7. Приступайте к оформлению выступления:

- составьте подробный, развернутый план выступления, указывая в скобках фактический материал;

- не забывайте ссылаться на используемые источники, тщательно аргументируйте свои выводы;

- свое выступление завершите краткими выводами, которые должны оставлять у слушателей четкое представление о том, в чем вы хотели их убедить.

8. Несколько раз «проговорите» текст дома. Проконтролируйте отведенное вам время: если его окажется меньше, чем занимает выступление, сократите его, оставив только самое важное и интересное. *Нужно уважать слушателей, говорить внятно и толково, чтобы вас было интересно слушать.*

9. *Будьте готовы ответить на вопросы товарищей и защищать свою точку зрения.* Разница между докладом и сообщением — в характере переработки информации. Доклад содержит развернутое изложение, освещает вопрос преимущественно в теоретическом аспекте. Сообщение предлагает описание факта, сюжета, явления, причем довольно лаконичное.

### **Методические указания по работе над рефератом:**

Реферат - краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним.

Современные требования к реферату - точность и объективность в передаче сведений, полнота отображения основных элементов как по содержанию, так и по форме.

Цель реферата - не только сообщить о содержании реферируемой работы, но и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

Реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п.

Рефераты оцениваются по следующим основным критериям:

- актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме;

- информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения;

- структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность;

- убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Составление списка использованной литературы.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к реферату, докладу, необходимо составить список литературы, использованной в работе над ним.

Основные этапы работы над рефератом

В организационном плане написание реферата - процесс, распределенный во времени по этапам. Все этапы работы могут быть сгруппированы в три основные: подготовительный, исполнительский и заключительный.

Подготовительный этап включает в себя поиски литературы по определенной теме с использованием различных библиографических источников; выбор литературы в конкретной библиотеке; определение круга справочных пособий для последующей работы по теме.

Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного.

Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы.

Структура реферата

Введение

Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст.

Оно должно содержать следующие элементы:

а) очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;

б) общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;

в) цель данной работы;

г) задачи, требующие решения.

Объем введения при объеме реферата 10-15 может составлять одну страницу.

Основная часть.

В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

Заключение

Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата,

предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются. Заключение по объему, как правило, должно быть меньше введения.

#### Список использованных источников

В строго алфавитном порядке размещаются все источники, независимо от формы и содержания: официальные материалы, монографии и энциклопедии, книги и документы, журналы, брошюры и газетные статьи.

Список использованных источников оформляется в той же последовательности, которая указана в требованиях к оформлению рефератов, курсовых, дипломных работ. (Оформление титульного листа и содержания реферата представлено в Приложениях 1,2.)

#### Порядок сдачи и защиты рефератов.

Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия.

При защите реферата преподаватель учитывает: качество степень самостоятельности студента и проявленную инициативу, связность, логичность и грамотность составления - оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.

Защита реферата студентом предусматривает:

- доклад по реферату не более 5-7 минут
- ответы на вопросы оппонента.
- хорошо воспринимается эмоциональное изложение материала с использованием интересных примеров;
- логика изложения позволяет слушателям лучше понять выступающего;
- употребляйте только понятные аудитории термины
- На защите запрещено чтение текста реферата.
- ваше выступление выиграет, если Вы будете максимально использовать наглядный материал.
- начните свое выступление с приветствия, огласите название вашего реферата, сформулируйте его основную идею и причину выбора темы;
- не забывайте об уважении к слушателям в течение всего выступления (не поворачивайтесь к аудитории спиной, говорите внятно);
- старайтесь ответить на все вопросы аудитории

#### Требования к слайд-презентациям

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

#### Оформление слайдов

Стиль	<ul style="list-style-type: none"><li>• Соблюдайте единый стиль оформления</li><li>• Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой</li></ul>
-------	---

	<p>презентации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).</li> </ul>
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование цвета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</li> <li>• Для фона и текста используйте контрастные цвета.</li> <li>• Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).</li> <li>• Таблица сочетаемости цветов в приложении.</li> </ul>
Анимационные эффекты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде.</li> <li>• Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.</li> </ul>

### Представление информации

Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте короткие слова и предложения.</li> <li>• Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных.</li> <li>• Заголовки должны привлекать внимание аудитории.</li> </ul>
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предпочтительно горизонтальное расположение информации.</li> <li>• Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.</li> <li>• Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li> </ul>
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для заголовков – не менее 24.</li> <li>• Для информации не менее 18.</li> <li>• Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния.</li> <li>• Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.</li> <li>• Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.</li> <li>• Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).</li> </ul>
Способы выделения информации	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рамки; границы, заливку;</li> <li>• штриховку, стрелки;</li> <li>• рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее</li> </ul>

	важных фактов.
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</li> <li>• Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>
Виды слайдов	<p>Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с текстом;</li> <li>• с таблицами;</li> <li>• с диаграммами.</li> </ul>

### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется:

- внимательно ознакомиться с тематикой;
- прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу;
- составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия;
- проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки;
- если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

### **Методические рекомендации по составлению информационного сообщения**

Информационное сообщение – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Алгоритм подготовки (сообщения):

- собирать и изучить литературу по теме;
- составить план или графическую структуру сообщения;
- выделить основные понятия;
- ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;

- оформить текст письменно;
- сдаёт на контроль преподавателю и озвучивает в установленный срок.

### **Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме**

Составление *сводной (обобщающей) таблицы* по теме — это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания.

Алгоритм составления *сводной (обобщающей) таблицы* :

- изучить информацию по теме;
- выбрать оптимальную форму таблицы;
- информацию представить в сжатом виде и заполнить ею основные графы таблицы;
- пользуясь готовой таблицей, эффективно подготовиться к контролю по заданной теме.

### **Методические рекомендации по решению задач**

**Задача** — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Решение задачи фактически сводится к использованию сформированного мыслительного действия, воспроизведению готового знания. Такой вид мышления называют репродуктивным.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.
7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.

8. Проверьте правильность решения задания.
9. Произведите оценку реальности полученного решения.
10. Запишите ответ.

#### **4. КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Критерии и показатели, используемые при таблицах, конспектов.**

Критерии	Показатели
1. Степень заполнения и правильность ответов на поставленные вопросы Макс. - 10 баллов	- полнота раскрытия вопросов; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
2. Оригинальность и целостность выполнения задания Макс. - 10 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по вопросам; - привлечение новейших работ по дизайну и оформлению творческого задания (журнальные публикации, Интернет-ресурсов и т.д.).
3. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 5 баллов	- правильное оформление; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы
4. Грамотность Макс. - 5 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Конвертация полученных баллов в оценку:

- 27 – 30 баллов – «отлично»;
- 26 – 22 баллов – «хорошо»;
- 21 – 17 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 17 баллов – «неудовлетворительно»

#### **Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата, доклада**

Оценивание реферата, доклада: знания и умения на уровне требований стандарта дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей.

Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).

Качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов).

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 10 баллов	- новизна и самостоятельность в рассмотрении темы, - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 20 баллов	- соответствие плана теме реферата, доклада; - соответствие содержания теме и плану; - полнота и глубина раскрытия основных понятий, определений; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 5 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 5 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 5 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых.

Конвертация полученных баллов в оценку:

Реферат следующим образом:

- 42 – 45 баллов – «отлично»;

- 41– 37 баллов – «хорошо»;
- 36– 30 баллов – «удовлетворительно»;
- мене 30 баллов – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Данное задание выполняется при изучении учебной литературы, нормативной, используя записи в конспекте, электронное учебное пособие, ресурсы сети Интернет.

### Критерии оценивания сообщения

Параметры оценки	Максимальное количество баллов
<b>Содержание сообщения</b>	
Материал представлен четко и ясно	5
Тема раскрыта полностью	10
Материал отвечает на направляющие вопросы	10
Имеется список использованных ресурсов	5
Отсутствие орфографических ошибок	5

31-35 – «отлично»

26-30 – «хорошо»

21-25 – «удовлетворительно»

менее 21 баллов – «неудовлетворительно»

### Критерии оценивания учебной презентации

Параметры оценки	Максимальное количество баллов
<b>Содержание презентации</b>	
Материал представлен четко и ясно	5
Тема раскрыта полностью	10
Материал отвечает на направляющие вопросы	10
Имеется список использованных ресурсов	5
Отсутствие орфографических ошибок	5
<b>Дизайн</b>	
Презентация оформлена красиво	5
Текст хорошо читается	5
Цветовое решение гармонично	5
Использование диаграмм, графиков, таблиц	5
Иллюстрации не отвлекают внимание от содержания	5
<b>Организация работы</b>	
Четкое планирование работы группы	10
Оправданные способы общения во время работы	5

Соблюдение авторских прав	5
Общее количество баллов	100

90-100 – «отлично»

89-80 – «хорошо»

79-60 – «удовлетворительно»

менее 60 баллов – «неудовлетворительно»

### Критерии оценивания решения задач

Параметры оценки	Максимальное количество баллов
<b>Содержание сообщения</b>	
Правильность алгоритма решения	10
Правильность расчетов	10
Правильность оформления	10

27-30 – «отлично»

23-26 – «хорошо»

19-22 – «удовлетворительно»

менее 19 баллов – «неудовлетворительно»

**Образец оформления титульного листа реферата**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**РЕФЕРАТ**

**по теме:** \_\_\_\_\_

наименование темы

**дисциплина**

**«Психология общения»**

Разработал:  
студент (ка) гр № \_\_\_\_\_  
Отделения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Проверил:  
преподаватель

\_\_\_\_\_

Димитровград, 202\_\_

**Образец оформления содержания реферата**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение	3
.....	
Основная часть	4
.....	
Заключение	9
.....	
Список литературы	10
.....	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Н.А. Домнина

15.09.2021 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

### **ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена специальности  
10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных  
систем

Форма обучения очная

Учебный цикл ЕН

Разработчик: А.В. Герасимова, преподаватель техникума  
ДИТИ НИЯУ МИФИ

ФОС составлен на основе ФГОС СПО по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1553 и ПООП, разработанной ФУМО в системе СПО по укрупненной группе специальностей 10.00.00 «Информационная безопасность», зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный № 10.02.05-170703 от 03/07/2017 (Протокол № 1 от 28.03.2017)

Рассмотрен  
на заседании методической цикловой комиссии  
Информационных технологий  
Протокол № 8 от 26.03 2021 г.  
Председатель МЦК Г.М. Глек

**ПАСПОРТ**  
**фондов оценочных средств**  
**по учебной дисциплине ЕН.01 Математика**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, коды формируемых компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Входной контроль Проверка знаний по дисциплинами, являющиеся обеспечивающими по отношению к дисциплине ЕН.01 Математика- «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия»		
2	Раздел1.Элементы линейной алгебры		
3	1.1. Матрицы и определители	<b>уметь:</b> выполнять операции над матрицами <b>знать:</b> основы линейной алгебры <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	Материал для решения задач, самостоятельная работа
4	1.2. Системы линейных уравнений	<b>уметь:</b> решать системы линейных уравнений <b>знать:</b> методы решения систем линейных уравнений <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	Материал для решения задач, контрольная работа
5	Раздел2. Элементы аналитической геометрии		
6	2.1. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка	<b>уметь:</b> решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости <b>знать:</b> основы аналитической геометрии <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	Материал для решения задач, самостоятельная работа
7	Раздел3. Основы математического анализа		
8	3.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<b>уметь:</b> применять методы дифференциального исчисления <b>знать:</b> основы дифференциального исчисления <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	Материал для решения задач, контрольная работа
9	3.2. Интегральное исчисление функции одной действительной	<b>Уметь:</b> применять методы интегрального исчисления <b>знать:</b> основы интегрального	Материал для решения задач, контрольная работа

	переменной.	исчисления <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	
10	3.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>уметь:</b> решать дифференциальные уравнения <b>знать:</b> основы дифференциального и интегрального исчисления <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	Материал для решения задач, самостоятельная работа
11	Раздел 4. Основы теории комплексных чисел	<b>уметь:</b> пользоваться понятиями теории комплексных чисел <b>знать:</b> основы теории комплексных чисел <b>формируемые элементы компетенций:</b> ОК01, ОК02, ОК09	Материал для решения задач, самостоятельная работа

### Входной контроль

Задания для проверки уровня остаточных знаний студентов по дисциплине

**ЕН.01 Математика**

**Специальность 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем**

**Цель:** Определение уровня остаточных знаний и степени освоения элементов общих компетенций:

**Структура заданий:**

№	Наименование дидактической единицы
1	Корни, степени, логарифмы
2	Основы тригонометрии
3	Функции, их свойства и графики
4	Дифференциальное исчисление
5	Интегральное исчисление

**Время выполнения:** 45мин.

**Оценивание заданий:** за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10баллов

«4»-8-7баллов

«3»-6-5баллов

«2»-менее 5 баллов

**Эталон ответов**

№ задания	Вариант1.	Вариант2.	Вариант3.	Вариант4.	Вариант5.	Вариант6
1	3	1	2	2	2	2
2	3	2	2	2	1	3
3	1	2	1	1	2	4
4	2	2	3	2	3	2
5	2	4	4	1	4	2
6	2	1	1	1	2	1
7	2	4	3	3	1	3
8	2	1	1	2	1	4
9	1	2	3	1	2	4
10	4	2	2	3	3	1

Инструкция: К каждому заданию дано несколько ответов, среди которых могут быть несколько правильных. Имеются открытые тесты, в которых нужно дописать предложение, а также установить соответствие номера вопроса и номера ответа.

**Вариант 1**

№	Формулировка вопроса	Варианты предлагаемых ответов
1	Найдите область значений функции $y = 4\cos x - 2$	1. $[-2; 2]$ 2. $[-6; 6]$ 3. $[-6; 2]$ 4. $[-4; 4]$
2.	Наибольшее значение функции $Y = 2 - 3\sin x$ равно	1. 2 2. -1 3. 5 4. 0
3.	Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание- функция $y = \frac{\cos 3x}{1+x^4}$	1. является четной 2. является нечетной 3. не является ни четной, ни нечетной.
4.	Существует ли такой угол $\alpha$ , для которого $\sin \alpha + \cos \alpha = 1,8$	1. да 2. нет
5.	Производная функции $y = 4x^3 - 3x^2$ равна...	1. $y = 4x^2 - 3x$ 2. $y = 12x^2 - 6x$ 3. $y = 12x^3 - 6x^2$ 4. $y = x^4 - x^3$
6.	Тангенс угла наклона касательной к графику функции $y = \sin x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{2}$	1. $\operatorname{tg} \alpha = 1$ 2. $\operatorname{tg} \alpha = 0$ 3. $\operatorname{tg} \alpha$ не существует 4. $\operatorname{tg} \alpha = -1$
7.	Общий вид первообразных для функции $f(x) = 4\sin x + 2\cos x \dots$	1. $4\cos x - 2\sin x + C$ 2. $-4\cos x + 2\sin x + C$ 3. $-4\cos x + 2\sin x$ 4. $-4\cos x - 2\sin x + C$
8.	Определённый интеграл $\int_0^1 4x^3 dx$ равен...	1. -1 2. 1 3. 12 4. 4
9.	Значение выражения $\left(\frac{16}{81}\right)^{-\frac{1}{4}} \times \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{2}}$ равно...	1. 1/2 2. 1/3 3. 1,5 4. 2/3
10	Значение выражения $2^{3\log_2 5}$ равно...	1. 11 2. 15 3. 40 4. 125

Время выполнения: 45 мин.

Оценивание заданий: за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10 баллов

«4»-8-7баллов

«3»-6-5баллов

«2»-менее 5 баллов

Инструкция: К каждому заданию дано несколько ответов, среди которых могут быть несколько правильных. Имеются открытые тесты, в которых нужно дописать предложение, а также установить соответствие номера вопроса и номера ответа.

**Вариант 2.**

№	Формулировка вопроса	Варианты предлагаемых ответов
1	Сравните с нулём значение выражения $\sin 205^0 * \cos 129^0$	1. больше нуля 2. меньше нуля 3. равно нулю
2	Область значений функции $y=3-\sin x$ равна ...	1. $[-8; 8]$ 2. $[2; 4]$ 3. $[-2; 5]$ 4. $[-5; 2]$
3	Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание «функция $y = \frac{\sin 2x}{x + x^3}$ »	1. не является ни чётной, ни нечётной 2. является чётной 3. является нечётной
4	Существует ли такой угол $\beta$ , для которого $\sin \beta + \cos \beta = 2$	1. да 2. нет
5	Для какой из функций производная задаётся формулой $y' = 3 \cos x + 2 \sin x$ ?	1. $y = 3 \sin x + 3 \cos x$ 2. $y = 2 \sin x - 3 \cos x$ 3. $y = 3 \sin x - 2 \cos x$ 4. $y = 3 \sin x + 2 \cos x$
6	Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \cos x - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi$ равен...	1. 0 2. -2 3. -1 4. иной ответ
7	Производная функции $y = 21x^3 - 15x^2$ равна...	1. $y' = 21x^3 - 15x^2$ 2. $y' = 21x^2 - 15x$ 3. $y' = 63x^3 - 30x^2$ 4. $y' = 63x^2 - 30x$
8	Определённый интеграл $\int_{-1}^0 5x^4 dx$ равен...	1. 1 2. -1 3. -5 4. 5
9	Укажите два последовательных целых числа, между которыми заключено выражение $15^{1/3}$	1. 1 и 2 2. 2 и 3 3. 3 и 4 4. 4 и 5
10	Значение выражения $0,2^{\log_5 3}$ равно...	1. -3 2. 1/3 3. 3 4. 5

Время выполнения: 45мин.

Оценивание заданий: за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10баллов

«4»-8-7баллов

«3»-6-5баллов

«2»-менее 5 баллов

Инструкция: К каждому заданию дано несколько ответов, среди которых могут быть несколько правильных. Имеются открытые тесты, в которых нужно дописать предложение, а также установить соответствие номера вопроса и номера ответа.

**Вариант 3.**

№	Формулировка вопроса	Варианты предлагаемых ответов
1	Сравните с нулём значение выражения $\sin 14^0 \cdot \cos 216^0$	1. больше нуля 2. меньше нуля 3. равно нулю
2.	Наибольшее значение функции $y=3-5\sin x$ равно...	1. $[-8; 8]$ 2. $[-2; 8]$ 3. $[-2; 5]$ 4. $[-5; 2]$
3.	Решение уравнения $\sin x=1/2$ имеет вид...	1. $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ 3. $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ 2. $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$ 4. $\pm \frac{5}{6} \pi + 2\pi n, n \in Z$
4	Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание: «Значение производной функции в точке $x_0$ ...	1. показывает ускорение изменения функции 2. всегда равно нулю 3. показывает скорость изменения функции
5.	Для какой из функций производная задаётся формулой $Y(x)=4\cos x-3\sin x$	1. $y(x)=3\sin x+4\cos x$ 2. $y(x)=4\sin x-3\cos x$ 3. $y(x)=3\sin x-4\cos x$ 4. $y(x)=4\sin x+3\cos x$
6.	Функция, которая в точке $x_0$ имеет наибольшую скорость изменения...	1. $F(x)=2x+1$ 2. $\varphi(x)=3x^2+x$ 3. $h(x)=\sin x$
7.	Укажите функцию, для которой $F(x)=1+\sin x$ является первообразной	1. $f(x)=x+\sin x$ 2. $\varphi(x)=x+\cos x$ 3. $g(x)=\cos x$ 4. такой функции нет
8.	Верно ли, что $\int_{-\pi}^{\pi} \cos x dx = 0$	1. да 2. нет
9.	Значение выражения	1. 1/2 2. 1/3 3. 1

	$\left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{\frac{1}{2}}$ равно...	4.2/9
10.	Сравните числа m и n, если верно неравенство: $\left(\frac{\sqrt{10}}{3}\right)^m < \left(\frac{\sqrt{10}}{3}\right)^n$	1.m=n 2.m<n 3.m>n

Время выполнения: 45мин.

Оценивание заданий: за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10баллов

«4»-8-7баллов

«3»-6-5баллов

«2»-менее 5 баллов

Инструкция: К каждому заданию дано несколько ответов, среди которых могут быть несколько правильных. Имеются открытые тесты, в которых нужно дописать предложение, а также установить соответствие номера вопроса и номера ответа.

#### Вариант 4.

№	Формулировка вопроса	Варианты предлагаемых ответов
1	Какая из функций возрастает на промежутке $(0, \pi/2)$ ?	1. $y = \text{Cos}x$ 2. $y = \text{tg}x$ 3. $y = \text{ctg}x$ 4. $y = -\text{Sin}x$
2	Может ли $\text{Cos}\alpha$ принимать значение $\frac{4}{\sqrt{7}} - \sqrt{3}$	1. да 2. нет
3	Какая из функций убывает на промежутке $(-\pi/2; 0)$	1. $y = -\text{Cos}x$ 2. $y = \text{tg}x$ 3. $y = -\text{Ctg}x$ 4. $y = \text{Sin}x$
4	Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание: «Функция $y =  x $ дифференцируема	1. всюду 2. всюду, кроме точки $x_0=0$ 3. при $x_0>0$ 4. при $x_0<0$
5	Для какой из функций производная задается формулой $y = 9x^2 + \text{Sin}x$	1. $y = 3x^3 - \text{Cos}x$ 2. $y = 3x^3 + \text{Cos}x$ 3. $y = 9x - \text{Cos}x$ 4. $y = x^3 + \text{Sin}x$
6	Найдутся ли такие точки, в которых скорость изменения функции $y = \frac{1}{1+\text{tg}^2x}$ равна 0?	1. да 2. нет
7	Укажите функцию, для которой $f(x) = 1 - \text{Cos}x$ является первообразной	1. $f(x) = x - \text{Cos}x$ 2. $\varphi(x) = x - \text{Sin}x$ 3. $h(x) = \text{Sin}x$ 4. такой функции нет

8	Определённый интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 14 \sin x dx$ равен...	1.-14 2.14 3.0
9	Найдите область определения функции $y = \log_3(16 - x^2)$	1. (-4; 4) 2. (0; 4) 3. (-4; 0) 4. $(-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$
10	Укажите точки минимума функции $f(x) = x - 4 \ln x$	1. $x_0=0$ 2. нет точек минимума 3. $x_0=4$

Время выполнения: 45 мин.

Оценивание заданий: за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10 баллов

«4»-8-7 баллов

«3»-6-5 баллов

«2»-менее 5 баллов

Инструкция: К каждому заданию дано несколько ответов, среди которых могут быть несколько правильных. Имеются открытые тесты, в которых нужно дописать предложение, а также установить соответствие номера вопроса и номера ответа.

### Вариант 5.

№	Формулировка вопроса	Варианты предлагаемых ответов
1	Может ли $\sin x$ принимать значение $\frac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$	1. да 2. нет
2	Найдите корень уравнения $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ , принадлежащий промежутку $[0; \pi]$	1. $5/6 \pi$ 2. $\pi / 6$ 3. $2\pi / 3$ 4. $\pi / 3$
3	Верно ли утверждение: «Если в точке $x_0$ производная функции равна нулю, то точка $x_0$ является точкой экстремума»	1. да 2. нет
4.	Среди функций $f(x) = 2\sin x$ , $g(x) = 3 + 2x$ , $\ln(x) = 3x - x^2$ , $\varphi(x) = 3x^2$ выберите те, которые убывают на промежутке $(-\infty, 0)$	1. $f(x)$ 2. $g(x)uh(x)$ 3. $\varphi(x)$ 4. $\varphi(x)uh(x)$
5	Для какой из функций производная задаётся формулой $y' = \cos x - 20x^3$	1. $y = \cos x - 5x^4$ 2. $y = \sin x - 20x^4$ 3. $y = -\sin x - 5x^4$ 4. $y = \sin x - 5x^4$
6	Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 3\cos x - 2\sin x$	1. $3\sin x - 2\cos x + C$ 2. $3\sin x + 2\cos x + C$ 3. $-3\sin x - 2\cos x + C$

		4. $-3\sin x + 2\cos x + C$
7	Верно ли, что $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx = 0$	1. да 2. нет
8	Укажите два последовательных целых числа, между которыми заключено значение выражения $13^{\frac{1}{4}}$	1.1 и 2 2.2 и 3 3.3 и 4 4.4 и 5
9	Сравните числа $p$ и $k$ , если верно неравенство $\left(\frac{\sqrt{11}}{4}\right)^p < \left(\frac{\sqrt{11}}{4}\right)^k$	1. $p = k$ 2. $p > k$ 3. $p < k$
10	Значение выражения $3^{2\log_3 6}$ равно:	1.3 2.9 3.36 4.27

Время выполнения: 45мин.

Оценивание заданий: за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10баллов

«4»-8-7баллов

«3»-6-5баллов

«2»-менее 5 баллов

Инструкция: К каждому заданию дано несколько ответов, среди которых могут быть несколько правильных. Имеются открытые тесты, в которых нужно дописать предложение, а также установить соответствие номера вопроса и номера ответа.

### Вариант 6.

№	Формулировка вопроса	Варианты предлагаемых ответов
1	Сравните с нулём значение выражения: $\frac{\sin 100^\circ \times \sin 120^\circ}{\cos 150^\circ}$	1. больше нуля 2. меньше нуля 3. равно нулю
2	Значение $\sin 150^\circ$ равно...	1.1 2.0 3.1/2 4.-1/2
3	Завершите предложение: «Если для любых $x_1$ и $x_2$ из области определения функции таких, что $x_1 < x_2$ имеет место неравенство $f(x_1) < f(x_2)$ , то функция $y = f(x)$ называется...	1. непрерывной 2. убывающей 3. чётной 4. возрастающей
4	Решение уравнения $\sin x = -\frac{1}{2}$	1. $(-1)^n \pi / 6 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ 2. $(-1)^{n+1} \pi / 6 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ 3. $\pi / 6 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 4. $\pm \pi / 6 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
5	Производная функции $y = \cos 3x$ равна...	1. $y = \sin 3x$ 2. $y = -3\sin 3x$ 3. $y = 3\sin x$

		4. $y = 1/3 \sin 3x$
6	Верно ли утверждение: «Если $x_0$ является точкой экстремума и в этой точке существует производная, то она равна нулю»?	1. да 2. нет
7	Вычислите $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 3 \cos x dx$	1.-3 2.0 3.3
8	Найдите наименьшее значение функции $y = 11^{\sin^2 x - 2 \sin x + 1}$	1.1/11 2.11 3. не существует 4.1
9	Найдите область определения функции $y = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 9)$	1. $(-\infty, -3)$ 2. $(-3; 3)$ 3. $(3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
10	Значение выражения $5^{2 \log_5 3}$ равно...	1.9 2.3 3.5 4.25

Время выполнения: 45 мин.

Оценивание заданий: за каждое задание по 1 баллу

«5»-9-10 баллов

«4»-8-7 баллов

«3»-6-5 баллов

«2»-менее 5 баллов

### Задания промежуточного контроля

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

##### Тема 1.1. Матрицы и определители

##### Оцениваемые умения:

-выполнять операции над матрицами;

-вычислять определители

##### Оцениваемые знания:

-свойства операций над матрицами;

-методы вычисления определителей

##### Задание 1:

Текст задания:

##### Вариант 1.

1. Найти значение матричного многочлена  $7A^2 + 5A - 8B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{32}$  и  $a_{23}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

### Вариант 2.

1. Найти значение матричного многочлена  $5A^2 + 4A - 3E$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

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

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{31}$  и  $a_{23}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

### Вариант 3.

1. Найти значение матричного многочлена  $3A^2 + 8A - E$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 1 \\ 4 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 1 \\ 4 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 5 & 2 \\ 1 & 7 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 3 & 8 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 3 & 8 & 1 \\ 4 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{21}$  и  $a_{13}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 3 & 8 & 1 \\ 4 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

**Вариант4.**

1. Найти значение матричного многочлена  $4A^2+5A-6E$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$   $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

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

3. Вычислить определители:

а)  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{vmatrix}$  б)  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \\ 4 & 5 & 7 \end{vmatrix}$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{21}$  и  $a_{13}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 3 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

**Вариант5.**

1. Найти значение матричного многочлена  $4A^2+5A+B$ , если

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

2. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 3 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определители:

а)  $\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$  б)  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{21}$  и  $a_{13}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 2 & 8 & 3 \\ 1 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

**Критерии оценки:**

за все правильно выполненные задания ставится оценка-5 (отлично);  
 если верно выполнены задания 1,2,3 ставится оценка-4 (хорошо);  
 если верно выполнены задания 1,3,4 или 2,3,4 ставится оценка-3 (удовлетворительно);  
 если выполнено меньше трёх заданий - оценка 2(неудовлетворительно)

**Ответы к заданию:**

**Вариант1.** 1)  $\begin{pmatrix} 201 & 386 & 356 \\ 453 & 738 & 665 \\ 60 & 163 & 159 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 29 & 47 & 53 \\ 72 & 100 & 113 \\ 23 & 13 & 12 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 25 & 42 & 62 \\ 18 & 24 & 23 \\ 63 & 90 & 92 \end{pmatrix}$  3) а)-5 б)-44

4)  $A_{32} = -4$ ;  $A_{23} = 4$

**Вариант2.** 1)  $\begin{pmatrix} 124 & 151 & 140 \\ 29 & 32 & 34 \\ 63 & 67 & 71 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 31 & 26 & 46 \\ 7 & 8 & 8 \\ 14 & 15 & 15 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 21 & 19 & 28 \\ 7 & 10 & 7 \\ 24 & 33 & 23 \end{pmatrix}$  3) а)-4 б)13

4)  $A_{31} = 4$ ;  $A_{23} = -6$

**Вариант3.** 1)  $\begin{pmatrix} 149 & 262 & 197 \\ 149 & 252 & 257 \\ 53 & 94 & 124 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 26 & 59 & 19 \\ 29 & 90 & 14 \\ 7 & 14 & 5 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 26 & 46 & 31 \\ 28 & 45 & 37 \\ 31 & 43 & 50 \end{pmatrix}$  3) а)-17 б)17

4)  $A_{21} = 2$ ;  $A_{13} = 3$

**Вариант4.** 1)  $\begin{pmatrix} 101 & 110 & 50 \\ 273 & 325 & 191 \\ 264 & 317 & 244 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 13 & 12 & 12 \\ 23 & 29 & 35 \\ 22 & 37 & 37 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 26 & 27 & 16 \\ 17 & 22 & 21 \\ 35 & 45 & 30 \end{pmatrix}$  3) а)11 б)53

4)  $A_{21} = -17$   $A_{13} = 1$

**Вариант5.** 1)  $\begin{pmatrix} 149 & 277 & 117 \\ 175 & 405 & 224 \\ 73 & 149 & 137 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 23 & 31 & 39 \\ 44 & 51 & 58 \\ 24 & 24 & 24 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 5 & 14 & 12 \\ 37 & 78 & 48 \\ 19 & 34 & 15 \end{pmatrix}$  3) а)13 б)9

4)  $A_{21} = -3$ ;  $A_{13} = 2$

**Образец выполнения задания:**

1. Найти значение матричного многочлена  $7A^2 + 5A - 8B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 36 & 55 & 50 \\ 63 & 102 & 92 \\ 11 & 31 & 33 \end{pmatrix}$$

$$5A = \begin{pmatrix} 5 & 25 & 25 \\ 20 & 40 & 45 \\ 15 & 10 & 0 \end{pmatrix} \quad 8B = \begin{pmatrix} 56 & 24 & 16 \\ 8 & 16 & 24 \\ 32 & 64 & 72 \end{pmatrix}$$

$$7A^2 + 5A - 8B = \begin{pmatrix} 201 & 386 & 356 \\ 453 & 738 & 665 \\ 60 & 163 & 159 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 29 & 47 & 53 \\ 72 & 100 & 113 \\ 23 & 13 & 12 \end{pmatrix} \quad BA = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 25 & 42 & 62 \\ 18 & 24 & 23 \\ 63 & 90 & 92 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 1 \times 3 - 2 \times 4 = -5 \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 8 & 9 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 4 & 9 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} + 5 \begin{vmatrix} 4 & 8 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -18 + 54 - 80 = -44$$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{32}$  и  $a_{23}$  для определителя  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$

$$A_{32} = - \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 9 \end{vmatrix} = -4 \quad A_{23} = - \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 4$$

## Задание 2 Вычисление обратной матрицы

### Оцениваемые умения:

- находить матрицу, обратную данной;
- умножать матрицы

### Оцениваемые знания:

- определение обратной матрицы;
- методы вычисления обратной матрицы;

Текст задания:

### Вариант №1.

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

$$1.A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad 2.A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

**Вариант №2**

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

$$1.A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad 2.A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 6 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}.$$

**Вариант №3.**

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

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

**Вариант №4.**

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

$$1.A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 7 & 6 & 4 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad 2.A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 7 & 6 & 2 \\ 7 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$

**Вариант №5.**

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

$$1.A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 3 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad 2.A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

**Вариант №6.**

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

$$1.A = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 3 \\ 14 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad 2.A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 6 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

**Образец выполнения задания:**

Найти матрицу обратную данной  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{pmatrix}$

1. Найдите определитель матрицы:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{vmatrix} = 1 \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 0 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} = -48 + 84 - 9 \neq 0, \text{ то матрица имеет обратную.}$$

2. Найдём алгебраические дополнения ко всем элементам матрицы A:

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 0 \end{vmatrix} = -48 \quad A_{21} = - \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 8 & 0 \end{vmatrix} = 24 \quad A_{31} = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 0 \end{vmatrix} = -3$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} = 42 \quad A_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} = -21 \quad A_{32} = - \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix} = 6$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} = -3$$

$$A_{23} = - \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} = 6$$

$$A_{33} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = -3$$

4. Запишем матрицу  $A^{-1}$

$$A^{-1} = \frac{1}{-3} = \frac{1}{27} \begin{pmatrix} -48 & 24 & -3 \\ 42 & -21 & 6 \\ -3 & 6 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16/9 & 8/9 & -1/9 \\ 14/9 & -7/9 & 2/9 \\ -1/9 & 2/9 & -1/9 \end{pmatrix}$$

### Критерии оценки:

За два правильно выполненных задания с проверкой результата выставляется оценка-5(отлично);

за два правильно выполненных задания без проверки выставляется оценка-4 (хорошо);

за одно правильно выполненное задание выставляется оценка-3 (удовлетворительно);

при неверном выполнении задания выставляется оценка-2 (неудовлетворительно)

## Тема 1. 2. Системы линейных уравнений

### Оцениваемые умения:

-решать системы линейных уравнений

### Оцениваемые знания:

-методы решения систем линейных уравнений

**Задание 1:** Решить системы уравнений тремя методами.

#### Вариант №1.

Решить системы уравнений тремя методами.

$$1. \begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 2x + y + z = 8 \\ 3x - y = 5 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x - y + z = 0 \\ 2x + y + 3z = -5 \\ -x + 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

#### Вариант №2

Решить системы уравнений тремя методами

$$1. \begin{cases} x + y - z = 2 \\ x - 2y + z = -3 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x - y + z = 1 \\ 3x + y - 3z = 0 \\ x + 3y - 4z = 2 \end{cases}$$

#### Вариант №3

Решить системы уравнений тремя методами

$$1. \begin{cases} 2x - 3y + z = -16 \\ x + 2y + z = 6 \\ 5x - y - 3z = -14 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3 \\ 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

#### Вариант №4

Решить системы уравнений тремя методами

$$1. \begin{cases} x - 2y + z = 7 \\ 2x - 3y - 5z = -8 \\ 4x + 5y - z = 0 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x - y + 5z = 4 \\ 5x + 2y + 13z = 2 \\ 3x - y + 5z = 0 \end{cases}$$

#### Вариант №5

Решить системы уравнений тремя методами

$$1. \begin{cases} 4x + 5y + z = 10 \\ x + y - z = 1 \\ 2x + 2y + 3z = 3 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x + 5y + 4z = 20 \\ x + 3y + 2z = 11 \\ 2x + 10y + 9z = 40 \end{cases}$$

### Вариант №6

Решить системы уравнений тремя методами

$$1. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ 4x + 5y + 6z = 9 \\ 7x + 8y = -6 \end{cases}$$

### Вариант №7

Решить системы уравнений тремя методами

$$1. \begin{cases} 2x - 3y + z = -7 \\ x + 2y - 3z = 14 \\ -x - y + 5z = -18 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 3x + y - z = 10 \\ -3x + 3y + 2z = 8 \\ 5x + 2y + 8z = -1 \end{cases}$$

### Образец выполнения задания:

Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

Решение

1. Метод Крамера.

1) Составим и вычислим определитель системы  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{vmatrix} = 33 \neq 0$  система имеет решение.

$$2) \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 8 & 7 & -1 \end{vmatrix} = 33 \quad \Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & 8 & -1 \end{vmatrix} = 33 \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & -5 & 1 \\ 2 & 7 & 8 \end{vmatrix} = 33$$

$$3) x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = 1; \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = 1; \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta} = 1 \quad \text{Ответ: } (1; 1; 1)$$

2. Метод Гаусса.

Составим расширенную матрицу системы, умножаем первую строку на -2 и складываем с третьей, умножаем первую строку на -3 и складываем со второй. Получим новую систему уравнений.

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 3 & -5 & 3 & 1 \\ 2 & 7 & -1 & 8 \end{array} \right) \rightarrow \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -11 & 0 & -11 \\ 0 & 3 & -3 & 0 \end{array} \right) \begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ -11y = -11 \text{ Отсюда } y=1, \text{ подставив значение в} \\ 3y - 3z = 0 \end{cases}$$

третье уравнение получим  $z=1$ , и из первого  $x=1$  Ответ: (1;1;1)

### Ответы к заданию:

Вариант №1. 1) (2;1;3) 2) (1;-1;-2)

Вариант №3. 1) (-2;4;0) 2) (1;1;1)

Вариант №2. 1) (1;3;2) 2) (1;3;2)

Вариант №4. 1) (2;-1;3) 2) (-4;-2;2)

Вариант №5. 1) (-19/5; 5; 1/5) 2) (1;2;2)

Вариант №6. 1) (2;3;5) 2) (-2;1;2)

Вариант №7. 1) (1;2;-3) 2) (1;5;-2)

)

## Раздел 2 Элементы аналитической геометрии

### **Тема 2.1. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.**

#### **Оцениваемые умения:**

- составлять уравнения прямых на плоскости;
- находить угол между прямыми;
- находить центр треугольника
- составлять уравнения кривых второго порядка;
- находить эксцентриситеты;
- составлять уравнения оси и директрисы параболы

#### **Оцениваемые знания:**

- уравнения прямых на плоскости;
- каноническое уравнение прямой;
- уравнение прямой через две точки;
- уравнение прямой с нормальным вектором;
- общее уравнение прямой;
- формулу угла между прямыми;
- формулу центра тяжести треугольника
- уравнения окружности;
- каноническое уравнение эллипса;
- уравнение гиперболы;
- уравнение параболы

#### **Задание 1.**

##### **Вариант 1.**

Треугольник задан вершинами  $A(-6;-2)$ ,  $B(4;8)$ , и  $C(2;8)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $BN$ , параллельной стороне  $AC$ .
2. Уравнение медианы  $CD$ .
3. Уравнение высоты  $AE$ .
4. Угол  $B$ .
5. Центр тяжести этого треугольника.

##### **Вариант 2.**

Треугольник задан вершинами  $A(-8;-2)$ ,  $B(2;10)$ , и  $C(4;4)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $BN$ , параллельной стороне  $AC$ .
2. Уравнение медианы  $CD$ .
3. Уравнение высоты  $AE$ .
4. Угол  $B$ .
5. Центр тяжести этого треугольника.

##### **Вариант 3.**

Треугольник задан вершинами  $A(-2;-2)$ ,  $B(7;-6)$ , и  $C(1;2)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $AM$ , параллельной стороне  $BC$ .
2. Уравнение медианы  $AD$ .
3. Уравнение высоты  $BF$ .
4. Угол  $B$ .
5. Центр тяжести этого треугольника.

##### **Вариант 4.**

Треугольник задан вершинами  $A(2;-1)$ ,  $B(-7;3)$ , и  $C(-1;-5)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $AM$ , параллельной стороне  $BC$ .
2. Уравнение медианы  $AD$ .
3. Уравнение высоты  $BF$ .
4. Угол  $B$ .
5. Центр тяжести этого треугольника.

##### **Вариант 5.**

Треугольник задан вершинами  $A(-5;3)$ ,  $B(3;4)$ , и  $C(7;-3)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $BN$ , параллельной стороне  $AC$ .
2. Уравнение медианы  $CD$ .
3. Уравнение высоты  $AE$ .
4. Угол  $B$ .
5. Центр тяжести этого треугольника.

#### Вариант б.

Треугольник задан вершинами  $A(2;6)$ ,  $B(4;-2)$ , и  $C(-2;-6)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $BN$ , параллельной стороне  $AC$ .
2. Уравнение медианы  $CD$ .
3. Уравнение высоты  $AE$ .
4. Угол  $B$ .
5. Центр тяжести этого треугольника.

#### Образец выполнения задания:

Треугольник задан вершинами  $A(4;8)$ ,  $B(2;-10)$ , и  $C(-6;-2)$ . Найти:

1. Уравнение прямой  $AN$ , параллельной стороне  $BC$ .

Запишем уравнение прямой линии с направляющим вектором:  $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2}$  Для прямой  $AN$

направляющим вектором будет вектор  $BC$ , т.е.  $\vec{a} = \overrightarrow{BC}(-8,8)$   $\frac{x-4}{-8} = \frac{y-8}{8} \rightarrow x-4 = -(y-8)$

$x+y-12=0$  уравнение прямой  $AN$

2. Уравнение медианы  $AD$ . Найдём координаты точки  $D$ , как середины отрезка  $BC$ :

$x_D = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{2-6}{2} = -2$ ;  $y_D = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{-10-2}{2} = -6$   $D(-2,-6)$  Составим уравнение медианы,

как уравнение прямой, проходящей через две точки  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$ ;  $\frac{x-4}{-2-4} = \frac{y-8}{-6-8} \rightarrow \underline{7x-3y-4=0}$  уравнение медианы  $AD$ .

3. Уравнение высоты  $BF$ . Запишем уравнение прямой с нормальным вектором:

$A(x-x_0) + B(y-y_0) = 0$ , где нормальным вектором для высоты  $BF$  будет вектор  $AC$ .

$\vec{n} = \overrightarrow{AC}(-10,-10)$ ,

$x+y+8=0$  уравнение высоты  $BF$ .

4. Угол  $B$ .

Чтобы найти угол  $B$ , запишем уравнения сторон треугольника, как уравнения прямых,

проходящих через две точки:  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$   $9x-y-28=0$  уравнение стороны  $AB$  и  $x+y+8=0$

уравнение стороны  $BC$ , тогда  $\cos B = \frac{A_1 A_2 + B_1 B_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \times \sqrt{A_2^2 + B_2^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}}$  Угол

$B = \arccos \frac{4}{\sqrt{41}} = 51^\circ, 3$

5. Центр тяжести этого треугольника.

Пусть центр тяжести данного треугольника находится в точке  $O$ , найдём её координаты по формуле:

$X_O = \frac{X_A + X_B + X_C}{3} = \frac{4+2-6}{3} = 0$ ,  $Y_O = \frac{Y_A + Y_B + Y_C}{3} = \frac{8-10-2}{3} = -\frac{4}{3}$   $O(0; -4/5)$

**Ответы к заданию:**

**Вариант1:** 1.  $3x+4y-44=0$  2.  $11x+3y+2=0$  3.  $x+8y+22=0$  4.  $37^0,9$  5.  $(0; -2/3)$ .

**Вариант2:** 1.  $x-2y+18=0$  2.  $y-4=0$  3.  $x-3y+2=0$  4.  $58^0,2$  5.  $(-2/3; 4)$

**Вариант3:** 1.  $4x+3y+14=0$  2.  $y+2=0$  3.  $3x+4y+3=0$  4.  $29^0,2$  5.  $(2; -2)$

**Вариант4:** 1.  $4x+3y-5=0$  2.  $y+1=0$  3.  $3x+4y+9=0$  4.  $29^0,2$  5.  $(-2; -1)$

**Вариант5:** 1.  $x+2y-11=0$  2.  $13x+16y-33=0$  3.  $4x-7y+41=0$  4.  $112^0,6$  5.  $(5/3; 4/3)$

**Вариант6:** 1.  $3x-y-14=0$  2.  $8x-5y-14=0$  3.  $3x+2y-18=0$  4.  $109^0,7$  5.  $(4/3; -2/3)$

### Критерии оценки:

за пять верно выполненных заданий ставится оценка-5(отлично);

за четыре верно выполненных задания ставится оценка-4(хорошо);

за три верно выполненных задания ставится оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее трёх заданий-оценка-2(неудовлетворительно)

### Ответы к заданию.

**Вариант1:** 1.  $3x+4y-44=0$  2.  $11x+3y+2=0$  3.  $x+8y+22=0$  4.  $37^0,9$  5.  $(0; -2/3)$ .

**Вариант2:** 1.  $x-2y+18=0$  2.  $y-4=0$  3.  $x-3y+2=0$  4.  $58^0,2$  5.  $(-2/3; 4)$

**Вариант3:** 1.  $4x+3y+14=0$  2.  $y+2=0$  3.  $3x+4y+3=0$  4.  $29^0,2$  5.  $(2; -2)$

**Вариант4:** 1.  $4x+3y-5=0$  2.  $y+1=0$  3.  $3x+4y+9=0$  4.  $29^0,2$  5.  $(-2; -1)$

**Вариант5:** 1.  $x+2y-11=0$  2.  $13x+16y-33=0$  3.  $4x-7y+41=0$  4.  $112^0,6$  5.  $(5/3; 4/3)$

**Вариант6:** 1.  $3x-y-14=0$  2.  $8x-5y-14=0$  3.  $3x+2y-18=0$  4.  $109^0,7$  5.  $(4/3; -2/3)$

### Задание2.

#### Вариант1

1. Составить уравнение радиуса окружности  $x^2+y^2+4x+2y-32=0$  проведённого в точку А (4;-2) на ней.

2. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси ОХ, если расстояние между фокусами 16, а эксцентриситет  $\frac{1}{2}$

3. Найти эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{20} = 1$

4. Составить уравнение оси параболы  $y^2-6y-12x-15=0$

5. Составить уравнение директрисы параболы  $x^2-4x-16y+52=0$ .

#### Вариант2

1. Составить уравнение касательной к окружности  $x^2+y^2-4x-6y+8=0$  проведённой в точку А(3,5) на ней.

2. Найти эксцентриситет эллипса  $\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{144} = 1$

3. Составить уравнение гиперболы с фокусами на оси ОХ, если расстояние между его фокусами 20, а уравнения асимптот  $y=\pm 4/3x$ .

4. Составить уравнение оси параболы  $x^2-2x-12y+13=0$ .

5. Составить уравнение директрисы параболы  $y^2-4y-12x+16=0$

#### Вариант3

1. Составить уравнение радиуса окружности  $x^2+y^2+4x+2y-21=0$  проведённого в точку на ней А (3;-2)

2. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси ОХ, если расстояние между фокусами 12, а эксцентриситет  $3/10$

3. Найти эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{48} = 1$

4. Составить уравнение директрисы параболы  $x^2+6x-12y+21=0$

5. Составить уравнение оси параболы  $y^2+6y-8x+1=0$

#### Вариант4.

1. Составить уравнение касательной к окружности  $x^2+y^2-2x+4y-13=0$  проведённой в точку А(-2; 1) на ней.

2. Найти эксцентриситет эллипса  $\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{256} = 1$

3. Составить уравнение гиперболы с фокусами на оси OX, если расстояние между его фокусами 40, а уравнения асимптот  $y = \pm 4/3x$ .

4. Составить уравнение оси параболы  $x^2 + 2x - 20y - 79 = 0$

5. Составить уравнение директрисы параболы  $y^2 - 4y + 8x - 12 = 0$

**Вариант 5.**

1. Найти расстояние между центрами окружностей

$$x^2 + y^2 + 4x - 12y + 36 = 0 \text{ и } x^2 + y^2 - 8x + 10y + 5 = 0$$

2. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси OX, проходящего через точки:  $(\sqrt{2}; 2)$  и  $(2; \sqrt{3})$ .

3. Найти эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{63} = 1$

4. Составить уравнение оси параболы  $y^2 - 4y - 16x + 52 = 0$

5. Составить уравнение директрисы параболы  $x^2 + 8x - 28y + 44 = 0$

**Вариант 6.**

1. Составить уравнение окружности, проходящей через точку

$$A(-5; 6) \text{ и концентрической окружности } x^2 + y^2 - 2x + 6y - 87 = 0$$

2. Найти эксцентриситет эллипса  $\frac{x^2}{1600} + \frac{y^2}{1024} = 1$

3. Составить уравнение гиперболы с фокусами на оси OX, проходящей через точки:  $(-6; -\sqrt{7})$  и  $(6\sqrt{2}; 4)$ .

4. Составить уравнение оси параболы  $x^2 + 8x + 16y + 48 = 0$

5. Составить уравнение директрисы параболы  $y^2 - 4y - 24x + 28 = 0$

**Образец выполнения задания:**

1. Составить уравнение окружности, проходящей через точку

$$A(-5; 6) \text{ и концентрической окружности } x^2 + y^2 - 2x + 6y - 87 = 0$$

Перепишем уравнение окружности:  $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 97$ ,  $C(1; -3)$ -центр окружности.

Найдём радиус окружности, проходящей через точку A и концентрической с данной окружностью:

$$r = \sqrt{(x_A - x_C)^2 + (y_A - y_C)^2} \text{ Получим } r = \sqrt{117}, \text{ уравнение искомой окружности будет } (x-1)^2 + (y+3)^2 = 117.$$

2. Найти эксцентриситет эллипса  $\frac{x^2}{1600} + \frac{y^2}{1024} = 1$

$$\text{По формуле: } \ell = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} \quad \ell = \frac{\sqrt{1600 - 1024}}{40} = \frac{24}{40} = 0,6$$

3. Составить уравнение гиперболы с фокусами на оси OX, проходящей через точки:  $(-6; -\sqrt{7})$  и  $(6\sqrt{2}; 4)$ .

Уравнение гиперболы:  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ , подставим координаты точек в уравнение гиперболы:

$$\begin{cases} \frac{36}{a^2} - \frac{7}{b^2} = 1 \\ \frac{72}{a^2} - \frac{16}{b^2} = 1 \end{cases}$$

Решив систему уравнений найдём  $a^2 = 8$ ;  $b^2 = 2$ , тогда уравнение гиперболы будет:

$$\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{2} = 1$$

4. Составить уравнение оси параболы  $x^2+8x+16y+48=0$

Перепишем уравнение параболы в виде:  $(x-a)^2 = 2p(y-b)$

$(x+4)^2 = -16(y+2)$ , тогда уравнение оси параболы:  $\underline{x=-4}$

5. Составить уравнение директрисы параболы  $y^2-4y-24x+28=0$

Перепишем уравнение параболы в виде:  $(y-b)^2 = 2p(x-a)$

$(y-2)^2 = 24(x-1)$ ;  $2p=24$ ,  $p/2=6$ , тогда уравнение директрисы будет:  $\underline{x=-5}$

Ответы к заданию:

Вариант1. 1.  $x+6y+8=0$  2.  $\frac{x^2}{256} + \frac{y^2}{192} = 1$  3.  $\frac{3}{2}$  4.  $y=3$  5.  $y=-1$

Вариант2. 1.  $x+2y-13=0$  2.  $\frac{8}{10}$  3.  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = 1$  4.  $x=1$  5.  $x=-2$

Вариант3. 1.  $x+5y+7=0$  2.  $\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{364} = 1$  3. 2 4.  $y=-3$  5.  $y=-2$

Вариант4. 1.  $x-y+3=0$  2.  $\frac{6}{10}$  3.  $\frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{256} = 1$  4.  $x=-1$  5.  $x=4$

Вариант5. 1.  $|C_1C_2| = \sqrt{157}$  2.  $\frac{x^2}{10} + \frac{y^2}{5} = 1$  3.  $\frac{4}{3}$  4.  $y=2$  5.  $y=-6$

Вариант6. 1.  $(x-1)^2+(y+3)^2=0$  2.  $6/10$  3.  $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{2} = 1$  4.  $x=-4$  5.  $x=-5$

### Критерии оценки:

за пять верно выполненных заданий ставится оценка-5(отлично);

за четыре верно выполненных задания ставится оценка-4(хорошо);

за три верно выполненных задания ставится оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее трёх заданий - оценка-2(неудовлетворительно)

## Раздел 3 Основы математического анализа

### Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

#### Оцениваемые умения:

-применять правила дифференцирования;

-находить производные сложных функций

#### Оцениваемые знания:

-правила дифференцирования;

-формулы дифференцирования;

-правило дифференцирования сложной функции

**Задание1:** Найти производные функций:

#### Вариант1.

Найти производные функций:

1.  $y = \frac{4x-3}{7x+2}$  5.  $y = (2-3x)^2 \cdot (3x-1)$

2.  $y = \ln \sqrt{5x-6}$  6.  $y = \log_2(x^2-x+2)$

3.  $y = 2^{3x-5}$  7.  $y = \sqrt[3]{4x+7}$

4.  $y = \cos(3x+2)$  8.  $y = \frac{2 \sin x}{1 - \cos x}$

### Вариант2.

Найти производные функций:

$$1. y = \frac{3x-4}{5x+1} \quad 5. y = x^2 * \sqrt{5-2x^2}$$

$$2. y = \sqrt{2-x^2} \quad 6. y = \log_3(x^2-1)$$

$$3. y = e^{3x+1} \quad 7. y = \sqrt[5]{3x^2-4}$$

$$4. y = \sin \frac{x}{2} \quad 8. y = (2x-3) * 5^{3x}$$

### Вариант3.

Найти производные функций:

$$1. y = \frac{2x+4}{5x+1} \quad 5. y = x * (2x+5)^6$$

$$2. y = \log_2^3(5x-3) \quad 6. y = \log_3(2x^2+x+1)$$

$$3. y = 5^{x^2+2} \quad 7. y = \sqrt[3]{(x^2-5)^2}$$

$$4. y = \cos \frac{x}{3} \quad 8. y = \frac{x}{x^2-1}$$

### Вариант4.

Найти производные функций:

$$1. y = \frac{2-4x}{2x+1} \quad 5. y = 4^x * \operatorname{tg} x$$

$$2. y = \ln(5x^3+2) \quad 6. y = \sin 2x - \cos^2 x$$

$$3. y = e^{x^2-1} \quad 7. y = \sqrt[7]{2x+5}$$

$$4. y = \cos^2(3x-1) \quad 8. y = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}}$$

### Вариант5.

Найти производные функций:

$$1. y = \frac{5x-2}{2x-5} \quad 5. y = \sqrt[4]{1+\cos x}$$

$$2. y = \frac{1}{3x+2} \quad 6. y = \ln(1+\cos x)$$

$$3. y = \frac{x}{1-4x} \quad 7. y = \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$4. y = x^2 \cos x \quad 8. \sqrt{x} * e^{\sqrt{x}}$$

#### Критерии оценки:

за восемь верно выполненных заданий ставится оценка-5(отлично);

если верно выполнено шесть заданий ставится оценка-4(хорошо);

если верно выполнено пять заданий ставится оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее пяти заданий - оценка-2(неудовлетворительно)

### Тема 3.2. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.

#### Оцениваемые умения:

-применять методы интегрального исчисления

#### Оцениваемые знания:

-основы интегрального исчисления

**Задание 1.** Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

**Вариант1.**

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (4x^3 + \frac{3}{x^4} - \sqrt{x}) dx \quad 3. \int x * \cos x dx$$

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

**Вариант2.**

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (5x^4 - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} - \sqrt{x}) dx \quad 3. \int x * \sin 4x dx$$

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

**Вариант3.**

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (x^3 - \frac{5}{x^6} - \sqrt[4]{x}) dx \quad 3. \int e^{\sin 3x} \cos 3x dx$$

$$2. \int \frac{\ln x}{x^3} dx \quad 4. \int \frac{x^3 - 2}{x^2 - 5x + 6} dx$$

**Вариант4.**

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (6x^5 + \frac{2}{x^2} - \sqrt[3]{x}) dx \quad 3. \int x^4 \ln x dx$$

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

**Вариант5.**

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (10x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x^2}) dx \quad 3. \int x e^{3x} dx$$

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

**Критерии оценки:**

за четыре верно выполненных задания ставится оценка-5(отлично);

за верно выполненные задания 2,3,4. ставится оценка-4(хорошо);

за верно выполненные задания 2,3, 2,4, 3,4 ставится оценка3(удовлетворительно);

при выполнении одного задания-оценка2(неудовлетворительно)

**Самостоятельная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»****1 вариант.**

Вычислить определённые интегралы:

$$1). \int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx \quad 2). \int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx \quad 3). \int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$$

$$4). \int_0^{\pi/2} \sqrt{2\sin x + 1} \cos x dx$$

$$5). \int_2^4 \frac{dx}{x-1}$$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=x^2+9$  и  $y=0$

2.  $y=x^2$  и  $y=2x+3$

3.  $y=1/x$ ,  $y=0$ ,  $x=1$  и  $x=5$

### 2 вариант.

Вычислить определённые интегралы:

1).  $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$  2).  $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - 2\cos x \right) dx$  3).  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$  4).  $\int_{\pi/2}^{\pi/3} \frac{\sin t}{1 - \cos t} dt$

5).  $\int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=-x^2+16$  и  $y=0$

2.  $y=x^2$  и  $y=4x-3$

3.  $y=1/x$ ,  $y=0$ ,  $x=1$  и  $x=6$

### 3 вариант.

Вычислить определённые интегралы:

1).  $\int_0^8 (3\sqrt{2x} - 4\sqrt[3]{x}) dx$  2).  $\int_0^{2\pi/3} \cos \frac{x}{4} dx$  3).  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{\sqrt{\cos x}} dx$  4).  $\int_0^{-1/2} e^{-2x} dx$

5).  $\int_0^{\pi/3} e^{\cos x} \sin x dx$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=x^2-4x+5$  и  $x-y+5=0$

2.  $y^2=2x$  и  $x^2=2y$

3.  $y = \sin x$ ,  $y=0$ ,  $x = -\pi/2$  и  $x = \pi$

### 4 вариант.

Вычислить определённые интегралы:

1).  $\int_0^4 (4\sqrt[3]{2x} - 3\sqrt{x}) dx$  2).  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} dx$  3).  $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{3}{2\cos^2 \frac{x}{2}} dx$  4).  $\int_0^{\pi/2} \sin x \cos^2 x dx$

5).  $\int_2^3 \frac{dx}{3x+4}$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=x^2-8x+16$  и  $x-y-6=0$

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

3.  $y = \cos x$ ,  $y=0$ ,  $x = 0$  и  $x = \pi/2$

### 5 вариант.

Вычислить определённые интегралы:

1).  $\int_0^8 (8\sqrt[3]{x} - 3\sqrt{2x}) dx$  2).  $\int_0^{\pi/2} 3\sin^2 x \cos x dx$  3).  $\int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{2}{\cos^2 2x} dx$  4).  $\int_{\sqrt{2}}^3 \frac{x}{x^2-1} dx$

$$5). \int_0^{\pi/6} \ell^{\sin x} \cos x dx$$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=x^2-6x+9$  и  $y=3x-9$

2.  $y^2=x+2$ ;  $x=0$

3.  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y=0$ ,  $x = 0$  и  $x = \pi/3$

**Ответы к заданию:**

**1 вариант:** задание 1. 1) 1,5; 2). 2 ; 3). 1/15 ; 4).  $\sqrt{3} - \frac{1}{3}$  ; 5).  $\ln 3$

задание 2. 1. 36 кв.ед. 2.  $10\frac{2}{3}$  кв.ед. 3.  $\ln 5$  кв.ед.

**2 вариант:** задание 1. 1). 8; 2).  $\sqrt{2} - 1$  ; 3). 15/8 ; 4).  $-\ln 2$  ; 5).  $\ell - 1$

задание 2. 1.  $85\frac{1}{3}$  кв.ед. 2.  $1\frac{2}{3}$  кв.ед. 3.  $\ln 6$  кв.ед.

**3 вариант:** задание 1. 1). 16; 2). 2 ; 3). 2 ; 4).  $\frac{1-\ell}{2}$  ; 5).  $\ell - \sqrt{\ell}$

задание 2. 1.  $20\frac{5}{6}$  кв.ед. 2.  $\frac{4}{3}$  кв.ед. 3. 3 кв.ед.

**4 вариант:** задание 1. 1). 8; 2). 3 ; 3).  $-\sqrt{3}$  ; 4). 1/3 ; 5).  $\frac{1}{3} \ln 1,3$

задание 2. 1.  $4\frac{1}{2}$  кв.ед. 2. 4 кв.ед. 3. 1 кв.ед.

**5 вариант:** задание 1. 1). 32; 2). 1 ; 3).  $\sqrt{3} - 1$  ; 4).  $\frac{1}{2} \ln 8$  ; 5).  $\sqrt{\ell} - 1$

задание 2. 1.  $4\frac{1}{2}$  кв.ед. 2.  $\frac{8\sqrt{2}}{3}$  кв.ед. 3.  $\ln 2$  кв.ед.

**Критерии оценки:**

за верно выполненные восемь заданий ставится оценка-5(отлично);

за верно выполненные шесть заданий-оценка-4(хорошо);

за верно выполненные пять заданий-оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее пяти заданий-оценка-2(неудовлетворительно)

### Тема 3.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

**Оцениваемые умения:**

-находить общее решение дифференциального уравнения;

-находить частное решение дифференциального уравнения;

-решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;

-решать линейные дифференциальные уравнения первого порядка;

**Оцениваемые знания:**

-определение дифференциального уравнения;

-определение общего решения дифференциального уравнения;

-определение частного решения дифференциального уравнения;

-алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными;

-алгоритм решения линейного дифференциального уравнения первого порядка

**Задание.**

### Вариант 1.

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $(x+3)dy - (y+2)dx = 0$ , если  $y=3$  при  $x=2$ ;
  - б)  $y' + 2y + 4 = 0$ , если  $y=5$  при  $x=0$ .
2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $y'' + y' - 6y = 0$ , если  $y=3$  и  $y' = 1$  при  $x=0$ ;
  - б)  $y'' - 6y' + 9 = 0$ , если  $y=1$  и  $y' = 1$  при  $x=0$ .
3.  $\frac{d^2s}{dt^2} = 12t - 2$ , если  $s = 4$  и  $\frac{ds}{dt} = 2$  при  $t=1$ .

### Вариант 2.

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $(1-x)dy - (y-1)dx = 0$ , если  $y=3$  при  $x=2$ ;
  - б)  $y' - y + 4 = 0$ , если  $y=5$  при  $x=0$ .
2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $y'' - 2y' - 8y = 0$ , если  $y=4$  и  $y' = 10$  при  $x=0$ ;
  - б)  $y'' - 8y' + 16 = 0$ , если  $y=2$  и  $y' = 9$  при  $x=0$ .
3.  $\frac{d^2s}{dt^2} = 12t + 4$ , если  $s = 1$  и  $\frac{ds}{dt} = 4$  при  $t=1$ .

### Вариант 3.

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $2(x+1)dy = ydx$ , если  $y=2$  при  $x=1$ ;
  - б)  $y' - 2y - 4 = 0$ , если  $y=2$  при  $x=0$ .
2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $y'' + y' - 6y = 0$ , если  $y=0$  и  $y' = -10$  при  $x=0$ ;
  - б)  $y'' - 3y' = 0$ , если  $y=1$  и  $y' = -1$  при  $x=0$ .
3.  $\frac{d^2s}{dt^2} = 6t + 2$ , если  $s = 3$  и  $\frac{ds}{dt} = 4$  при  $t=1$ .

### Вариант 4.

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $(x^2 + 1)dy = 2xudx$ , если  $y=2$  при  $x=1$ ;
  - б)  $y' + 2y - 3 = 0$ , если  $y=-1/2$  при  $x=0$ .
2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $y'' - 2y' - 8y = 0$ , если  $y=5$  и  $y' = 14$  при  $x=0$ ;
  - б)  $y'' + 5y' = 0$ , если  $y=2$  и  $y' = 3$  при  $x=0$ .
3.  $\frac{d^2s}{dt^2} = 6t - 8$ , если  $s = 12$  и  $\frac{ds}{dt} = 5$  при  $t=2$ .

### Вариант 5.

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $(x^2 + 1)dy = xudx$ , если  $y=2$  при  $x = \sqrt{3}$ ;
  - б)  $y' + 4y - 6 = 0$ , если  $y=1/2$  при  $x=0$ .
2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

а)  $y'' + 2y' - 8y = 0$ , если  $y=4$  и  $y' = -4$  при  $x=0$ ;

б)  $y'' + 9y = 0$ , если  $y=1$  и  $y' = -6$  при  $x = \frac{\pi}{3}$

3.  $\frac{d^2s}{dt^2} = 6t - 4$ , если  $s = 5$  и  $\frac{ds}{dt} = 6$  при  $t=2$ .

**Ответы к заданию:**

**Вариант 1.1.** а)  $y=x+1$ ; б)  $y = 3\ell^{2x} + 2$ . 2. а)  $y = \ell^{-3x} + 2\ell^{2x}$ ; б)  $y = \ell^{3x} - 2x\ell^{3x}$ ; 3.  $s = 2t^3 - t^2 - 2t + 5$ .

**Вариант 2.** 1. а)  $y = \frac{x+1}{x-1}$ ; б)  $y = \ell^x + 4$ ; 2. а)  $y = \ell^{-2x} + 3\ell^{4x}$ ; б)  $y = \ell^{4x} + x\ell^{4x}$ ;

3.  $s = 2t^3 + 2t^2 - 6t + 3$ .

**Вариант 3.1.** а)  $y^2 = 2(x+1)$ ; б)  $y = 4\ell^{2x} - 2$ . 2. а)  $y = 2\ell^{-3x} - 2\ell^{2x}$ ; б)  $y = \frac{4}{3} - \frac{1}{3}\ell^{3x}$ ;

3.  $s = t^3 + t^2 - t + 2$ .

**Вариант 4.1.** а)  $y = x^2 + 1$ ; б)  $y = -2\ell^{-2x} + \frac{3}{2}$ . 2. а)  $y = \ell^{-2x} + 4\ell^{4x}$ ; б)  $y = \frac{13}{5} - \frac{3}{5}\ell^{-5x}$ ;

3.  $s = t^3 - 4t^2 + 9t + 2$ .

**Вариант 5.1.** а)  $y = x^2 + 1$ ; б)  $y = -\ell^{-4x} + \frac{3}{2}$ . 2. а)  $y = 2\ell^{-4x} + 2\ell^{2x}$ ; б)  $y = 2\sin 3x - \cos 3x$ ;

3.  $s = t^3 - 2t^2 + 2t + 1$ .

**Критерии оценки:**

За три пять верно решённых задания ставится оценка-5(отлично);

за правильно выполненные задания 1 и 3 ставится оценка-4(хорошо);

за правильно выполненные задания 2 и 3 ставится оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее двух заданий -оценка-2(неудовлетворительно)

**Раздел 4 Основы теории комплексных чисел**

**Оцениваемые умения:**

-находить модуль и аргумент комплексного числа;

-строить комплексное число на координатной плоскости;

-выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме;

-представлять комплексное число в тригонометрической форме;

**Оцениваемые знания:**

-определение комплексного числа;

-геометрическое изображение комплексного числа;

-формы записи комплексного числа;

-правила действий над комплексными числами

**Текст задания:**

**1 вариант**

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = -5i$

2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = 3 + i$

3. Выполнить действие: а)  $(5+i)(15-3i)$  б)  $\frac{2+i}{2-i}$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = \sqrt{3} - i$

#### 2 вариант

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = 1 + i$
2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = -\sqrt{3} + i$
3. Выполнить действие:  $\frac{4+3i}{3-4i} - \frac{5-4i}{4+5i}$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = -2$

#### 3 вариант

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = \sqrt{3} + i$
2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$
3. Выполнить действие:  $\frac{1+i}{2-i} + \frac{2-i}{3+i} + 2i$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = -2 - 2i$

#### 4 вариант

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = \frac{\sqrt{2}}{2} + i \frac{\sqrt{2}}{2}$
2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = -1 + i\sqrt{3}$
3. Выполнить действие:  $\frac{(1-2i)(2+i)}{3-2i}$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = -1 + i\sqrt{3}$

#### 5 вариант

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = -1 + i\sqrt{3}$
2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = \sqrt{3} - i$
3. Выполнить действие:  $\frac{5}{1+2i} + \frac{1-i}{1-2i}$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = 1 - i\sqrt{3}$

#### Критерии оценки:

- за четыре верно выполненных задания ставится оценка-5(отлично);  
за три верно выполненных задания ставится оценка-4(хорошо);  
за два верно выполненных задания -оценка-3(удовлетворительно);  
при выполнении менее двух заданий -оценка-2(неудовлетворительно)

### Вопросы для подготовки к дифференцированному зачёту по дисциплине ЕН.01 Математика

1. Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.

2. Определители 2-го, 3-го, n-го порядков, свойства определителей, вычисление.
3. Обратная матрица, ранг матрицы, элементарные преобразования.
4. Системы линейных уравнений, методы их решения: метод Крамера, метод Гаусса, метод обратной матрицы.
5. Прямая линия на плоскости, способы задания прямой. Параметрические уравнения прямой, каноническое уравнение, уравнение прямой с нормальным вектором, уравнение прямой, проходящей через две точки.
6. Кривые второго порядка, канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.
7. Непрерывность функций. Замечательные пределы.
8. Дифференциал функции.
9. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
10. Производная сложной функции.
11. Производные и дифференциалы высших порядков.
12. Правила Лопиталя.
13. Исследование функций на монотонность.
14. Исследование функций на экстремум и выпуклость.
15. Асимптоты графика функции.
16. Полное исследование функции, построение графиков.
17. Неопределенный интеграл и его свойства.
18. Методы интегрирования: метод замены переменной, метод интегрирования по частям.
19. Определенный интеграл, методы интегрирования.
20. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения 1-го порядка.
21. Комплексные числа. Алгебраическая форма к.ч.
22. Действия над к.ч. в алгебраической форме.
23. Тригонометрическая форма к.ч.
24. Показательная форма к.ч. Тождество Эйлера.
25. Решение алгебраических уравнений.

**Образец задания итогового контроля.**

1. (2балла) Найти матрицу, обратную данной. Результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. (2балла) Решить системы линейных уравнений:
 
$$\begin{cases} x + y - z = 36 \\ x - y + z = 13 \\ y + z - x = 7 \end{cases}$$

3. (2балла) В  $\triangle ABC$ :  $A(-7;6)$   $B(2;-6)$   $C(7;4)$

Найти:

- 1) уравнение медианы AD
- 2) уравнение высоты CF и ее длину

4. (2балла) Найти расстояние между центрами окружностей:  $x^2 + y^2 = 9$  и  $x^2 + y^2 - 8x + 12 = 0$

5. (2балла) найти производные функции:

а)  $y = \cos^4 x - \sin^4 x$

б)  $y = 2^{\lg x} + x \cdot \sin 2x$

6. (2балла) Найти неопределенные интегралы:

а)  $\int \frac{3x^2 + e^x}{x^3 + e^x} dx$

б)  $\int x \cos x dx$

7. (2балла) Решить дифференциальные уравнения:

a)  $yx^2 dy = (1+2x^2) dx$

**Критерии выполнения работы**

оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
3(удовлетворительно)	7-8
4(хорошо)	9-12
5(отлично)	13-14

оценка «**отлично**» выставляется за 90 – 100% правильных ответов;

оценка «**хорошо**» выставляется за 70 – 89% правильных ответов;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется за 50 – 69% правильных ответов;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за менее 50% правильных ответов.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ**  
**в УМК учебной дисциплины (МДК, ПМ) \_\_\_\_\_**

**на 20\_\_\_\_-20\_\_\_\_\_ учебный год**

Специальность: \_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_

№	Наименование материала	Дополнения и изменения
1.	Рабочая программа дисциплины (модуля)	
2.	Календарно-тематический план учебной дисциплины (модуля)	
3.	Планы учебных занятий (по усмотрению преподавателя)	
4.	Методические рекомендации по выполнению практических и/или лабораторных работ (инструкционные карты)	
5.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов	
6.	Методические рекомендации по курсовому (дипломному) проектированию	
7.	Методические рекомендации по применению инновационных образовательных технологий и методов обучения в преподавании учебной дисциплины	
8.	Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы для учебной дисциплины, контрольно-оценочные средства для модуля)	

Дополнения и изменения внес: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ФИО, должность

подпись

УМК учебной дисциплины (МДК, ПМ) рассмотрено и одобрено на заседании МЦК

\_\_\_\_\_

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Председатель МЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /