

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР  
Е.Ю. Кузнецов

«26» июня 2020 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 МАТЕМАТИКА

по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 7

« 25 » июне 20 20 г.

Председатель ПЦК о.г. /Л.Н. Смирнова/

Разработчик – Домрачева Е.В., преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Методические рекомендации предназначены для обучающихся специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем и направлены на оказание практической помощи при выполнении практических работ по дисциплине ЕН.01 Математика

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМР  
\_\_\_\_\_ Е.Ю. Кузнецов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 МАТЕМАТИКА

по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ /Л.Н. Смирнова/

Разработчик – Домрачева Е.В., преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Методические рекомендации предназначены для обучающихся специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем и направлены на оказание практической помощи при выполнении практических работ по дисциплине ЕН.01 Математика

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ
2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
3. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
4. КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНКИ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены в качестве методических материалов при проведении практических и лабораторных занятий по дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем, составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования.

Методические указания позволят улучшить усвоение учебного материала, изученного на лекционных занятиях. Решение практических задач, сформированных в данных методических указаниях, позволит студентам укрепить знания теоретического материала по указанной дисциплине. Практические и лабораторные занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины. Каждое практическое или лабораторное занятие имеет следующую структуру:

- Тема
- Цель
- Количество часов
- Структура занятия

Практические и лабораторные занятия проходят в 3 семестре: 21 практическое занятие и 4 лабораторных занятия в общем объеме 50 часов. Критерии оценивания заданий, выполняемых обучающимися самостоятельно:

- «5» - 95% - 100%
- «4» - 76% - 94%
- «3» - 50% - 75%

## 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических занятий разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 Математика специальности среднего профессионального образования 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений.

В результате выполнения практических работ по дисциплине ЕН.01 Математика обучающийся должен овладеть предусмотренными ФГОС умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные 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.
ОК.11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ПК.2.4	Осуществлять обработку, хранение и передачу информации ограниченного доступа.

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по данной специальности, обучающийся должен знать:

- основы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основные положения теории множеств;
- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные статистические пакеты прикладных программ;
- логические операции, законы и функции алгебры, логики.

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- выполнять операции над множествами;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- использовать основные положения теории вероятностей и математической статистики;
- применять стандартные методы и модели к решению типовых вероятностных и статистических задач;

- пользоваться пакетами прикладных программ для решения вероятностных и статистических задач.



### 3. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Наименование темы	Практические занятия	Количество часов
Раздел 1. Линейная алгебра		
Тема 1.1 Матрицы и определители.	Практическое занятие 1 Выполнение операций над матрицами. Вычисление определителей.	2
	Практическое занятие 2 Вычисление обратных матриц, миноров, алгебраических дополнений.	2
Тема 1.2 Системы линейных уравнений.	Практическое занятие 3 Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.	2
	Практическое занятие 4 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		
Тема 2.1. Векторы и координаты на плоскости.	Практическое занятие 5 Выполнение действий над векторами. Решение простейших задач аналитической геометрии на плоскости.	2
Тема 2.2. Уравнение линии на плоскости.	Практическое занятие 6 Составление уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.	2
	Практическое занятие 7 Составление и исследование уравнений окружности и эллипса, гиперболы и параболы.	2
3. Введение в математический анализ		
Тема 3.2. Пределы и непрерывность функции.	Практическое занятие 8 Вычисление пределов функций.	2
	Практическое занятие 9 Исследование функций на непрерывность.	2
Тема 3.3 Дифференциальное исчисление.	Практическое занятие 10 Дифференцирование элементарных функций. Дифференцирование сложных функций.	2

Тема 3.3 Дифференциальное исчисление.	Практическое занятие 11 Исследование функций на монотонность, экстремум, на выпуклость, вогнутость, перегиб.	2
	Практическое занятие 12 Исследование функций с помощью производной и построение графиков.	2
	Лабораторное занятие 1 Решение задач с использованием прикладных программ.	2
Тема 3.4 Интегральное исчисление.	Практическое занятие 13 Вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицы интегралов.	2
	Практическое занятие 14 Вычисление неопределённых интегралов способом подстановки.	2
	Практическое занятие 15 Вычисление определённого интеграла.	2
	Практическое занятие 16 Вычисление площадей криволинейных фигур, объёмов тел вращения.	2
4. Основы алгебры логики.		
Тема 4.1. Основы алгебры логики.	Практическое занятие 17 Выполнение операций над высказываниями, составление таблиц истинности. Применение законов логики.	2
5. Элементы теории вероятностей и математической статистики.		
Тема 5.1. Основные понятия теории вероятностей.	Лабораторное занятие 2 Решение задач с использованием прикладных программ.	2
Тема 5.2. Вероятности событий.	Лабораторное занятие 3 Решение задач с использованием прикладных программ.	2
	Практическое занятие 18 Вычисление вероятностей по формуле полной вероятности, формуле Байеса.	2

Тема 5.3. Случайные величины.	Практическое занятие 19 Составление закона распределения дискретной случайной величины.	2
	Практическое занятие 20 Вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин.	2
Тема 5.4. Основные понятия математической статистики.	Лабораторное занятие 4 Решение задач с использованием прикладных программ.	2
	Практическое занятие 21 Построение вариационных рядов, графиков эмпирического распределения. Вычисление эмпирических числовых характеристик.	2

### **Практическое занятие 1**

Тема: Выполнение операций над матрицами. Вычисление определителей.

Цель: Формирование и закрепление практических навыков выполнения операций над матрицами (сложение, умножение, умножение матрицы на число, транспонирование) и вычисления определителей (второго и третьего порядков).

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя***

1. Найти  $A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ .

2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ .

Найдите: а)  $3A-2B-C$ ; б)  $2A+4B-3C$ .

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

4. Найти транспонированную матрицу  $A^T$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix}$ .

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

6. Найти произведение  $AB$ , если  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

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

8. Найти  $AB - BA$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

9. Найти  $AE$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -1 & 6 \end{pmatrix}$ .

10. Вычислите определители

а)  $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ -5 & 2 \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 2 & -2 & 1 \\ 4 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ ; в)  $\begin{vmatrix} 0 & 5 & -8 \\ 6 & -3 & 4 \\ -7 & -5 & 2 \end{vmatrix}$ .

**Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам**

Вариант 1. Вычислите  $2(A + B)(2B - A)$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}$ .

Вариант 2. Вычислите  $3A - (A + 2B)B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$ .

Вариант 3. Вычислите  $(A - B)A + 2B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ .

Вариант 4. Вычислите  $(A - B)A + 3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ -1 & -3 & 4 \end{pmatrix}$ .

Вариант 5. Вычислите  $(2A - B)(3A + B) - 2AB$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -3 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ .

Вариант 6. Вычислите  $(A + B)A - B(2A + 3B)$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 11 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & 2 & 16 \end{pmatrix}$ .

Вариант 7. Вычислите  $3(A + B)(AB - 2A)$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 22 & -14 & 3 \\ 6 & -7 & 0 \\ 11 & 3 & 15 \end{pmatrix}$ .

Вариант 8. Вычислите  $2A + 3B(AB - 2A)$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

## **Практическое занятие 2**

Тема: Вычисление обратных матриц, миноров, алгебраических дополнений.

Цель: Формирование практических навыков вычисления обратной матрицы и нахождения алгебраических дополнений.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**  
**Найдите матрицу, обратную к A. Сделайте проверку.**

а)  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 0 & 5 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -3 & 5 & 6 \\ -2 & 2 & 10 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -3 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам**

### **Вариант 1**

1. Выберите единичную матрицу из числа предложенных:

а)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2. Укажите матрицу  $A^T$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

3. Выберите вектор-столбец из числа предложенных:

а)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

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

а)  $\begin{pmatrix} 35 & 56 \\ 35 & -7 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 19 & 31 \\ 22 & 1 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$

5. Найдите сумму матриц  $A^T + B^T$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{pmatrix}$

а)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

6. Найдите  $A^2$ , если  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

а)  $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$

7. Найдите произведение матриц  $2A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B =$

$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

а)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 & -2 \\ 0 & 4 & 0 \\ -10 & -4 & -4 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -3 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -5 & -2 & -2 \end{pmatrix}$  в) произведение не определено

г)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 & -10 \\ 0 & 4 & -4 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$

8. Выберите невырожденную матрицу из числа предложенных:

а)  $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -2 & 8 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -2 & 7 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

9. Вычислите определитель 3-го порядка  $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 1 & 5 & 0 \\ -3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ .

а) 98; б) -30; в) 90; г) 104.

10. Найдите минор  $M_{12}$  соответствующего элемента определителя  $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}$ .

а) -2; б) 13; в) -5; г) 5.

11. Найдите алгебраическое дополнение  $A_{23}$  соответствующего элемента матрицы  $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -5 \\ 7 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ .

а) -18; б) -19; в) 18; г) 19.

12. Найдите значение  $x$ , решив уравнение  $\begin{vmatrix} x & 2 & x \\ 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$ .

а) 10/7; б) 0; в) 10/3; г) -2/3.

13. Найдите матрицу, обратную данной  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ .

## Вариант 2

1. Выберите треугольную матрицу из числа предложенных:

а)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2. Укажите матрицу  $A^T$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ .

а)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

3. Выберите вектор-строку из числа предложенных:

а)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  б)  $(1 \ 1)$  в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

4. Найдите разность матриц  $3A-2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 2 & -10 \end{pmatrix}$ .

а)  $\begin{pmatrix} 6 & 27 \\ -7 & 32 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 14 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 56 & 3 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}$

5. Найдите сумму матриц  $A^T+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

а)  $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 3 \\ 2 & 6 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 4 & 6 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  г)

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

6. Найдите  $A^2$ , если  $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

а)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 9 \\ 1 & 4 & 1 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -7 & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & -5 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  г)

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

7. Найдите произведение матриц  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B =$

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

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 15 & 4 & -5 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  в) произведение не определено

г)  $\begin{pmatrix} 2 & 15 \\ 1 & 4 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$

8. Выберите вырожденную матрицу из числа предложенных:

а)  $\begin{pmatrix} -6 & -3 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -8 & 8 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

9. Вычислите определитель 3-го порядка  $\begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & -2 \\ 1 & 4 & 0 \end{vmatrix}$ .

б) 92;      б) 72;      в) 56;      г) 54.

10. Найдите минор  $M_{21}$  соответствующего элемента определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 3 & -2 \end{vmatrix}$ .

а) -10;      б) 3;      в) -4;      г) 4.

11. Найдите алгебраическое дополнение  $A_{32}$  соответствующего элемента матрицы  $\begin{pmatrix} 8 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ -5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

а) 50;      б) 9;      в) -50;      г) -9.

12. Найдите значение  $x$ , решив уравнение  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ x & 3 & x \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0$ .

а) 6;      б) 9;      в) 18;      г) -18.

13. Найдите матрицу, обратную данной  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 9 \\ 1 & 4 & 1 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

Критерии оценивания: «5» - 12-13 правильных заданий

«4» - 9-11 правильных заданий

«3» - 7-8 правильных заданий

### **Практическое занятие 3**

Тема: Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.

Цель: Формирование практических навыков решения систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

**Решите системы линейных уравнений методом Крамера**

а)  $\begin{cases} x - 2y = -7, \\ 3x + y = 5; \end{cases}$       б)  $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 1 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 1 = 0; \end{cases}$       в)  $\begin{cases} x - 2y + z = -7, \\ 3x + y - 3z = 5, \\ -x + 3y - z = 9. \end{cases}$       г)

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

**Задание 2. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

**Решите системы линейных уравнений методом обратной матрицы**

а)  $\begin{cases} 7x_1 - 2x_2 = 8, \\ 5x_1 + 3x_2 = 19. \end{cases}$       б)  $\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 1, \\ 4x_1 - 3x_2 + 7x_3 = 2. \end{cases}$       в)  $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$



$$г) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = -2, \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 3, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 13. \end{cases}$$

#### **Практическое занятие 4**

Тема: Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Цель: Формирование практических навыков решения систем линейных уравнений методом Гаусса.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**  
**Решите системы линейных уравнений методом Гаусса.**

В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова Сборник задач по высшей математике, стр.18, №2.11(1-4)

**Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно**  
**Выполните тест.**

**1. Если система уравнений равносильна данной, то...**

- а) из неё можно исключить любое уравнение без потери смысла
- б) системы имеют одинаковые решения
- в) к ней можно добавить любое уравнение без потери смысла
- г) система не имеет

**2. Если определитель матрицы системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными равен нулю, то система...**

- а) имеет единственное решение
- б) имеет множество решений
- в) не имеет решений

**3. Если в системе линейных уравнений в одном или нескольких уравнениях отсутствуют какие-либо переменные, то...**

- а) Система не имеет решений
- б) Соответствующие им элементы в определителе равны нулю
- в) Система имеет решения, в которых эти переменные равны нулю
- г) Ни один из перечисленных ответов не является правильным

**4. Системы линейных уравнений называются эквивалентными, если...**

- а) имеют одно и то же общее решение.
- б) эти системы не имеют решений.
- в) каждое уравнение системы превращается в верное равенство.
- г) каждое решение одной из систем не является решением другой.

**5. Матричное уравнение  $AX = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение...**

- а)  $X = AB$
- б)  $X = BA^{-1}$
- в)  $X = BA$
- г)  $X = A^{-1}B$

**6. Установите соответствие между столбцами «Система» и «При условии,**

**что». Ответ запишите в виде 1-б, 2-... и т.д.**

СИСТЕМА	ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО
1) определенная	а) свободные члены всех ее уравнений равны нулю
2) неопределенная	б) хотя бы один из свободных членов уравнений системы равен нулю
3) совместная	в) система имеет хотя бы одно решение
4) несовместная	г) система имеет более одного решения
5) однородная	д) система имеет единственное решение
	е) система не имеет ни одного решения
	ж) система имеет два решения

**7. Чтобы решить систему линейных уравнений матричным методом, необходимо (укажите все действия)**

- а) записать основную матрицу  $A$  системы;
- б) записать матрицу-столбец  $X$ , состоящую из переменных уравнений системы;
- в) записать матрицу  $B$ , состоящую из столбца свободных членов;
- г) записать расширенную матрицу системы;
- д) найти определитель основной матрицы системы;
- е) найти матрицу, обратную матрице  $A$ ;
- ж) найти матрицу  $X$ , умножив матрицу  $B$  на матрицу  $A^{-1}$ ;
- з) найти матрицу  $X$ , умножив матрицу  $A^{-1}$  на матрицу  $B$ .

**8. Система уравнений называется однородной, если...**

- а) все коэффициенты в этой системе равны нулю
- б) все свободные члены уравнений равны нулю
- в) она определенная

**9. Решить систему уравнений - это значит...**

- а) найти все ее решения
- б) найти  $x$  и  $y$
- в) установить количество решений
- г) найти все ее решения или установить, что их нет

**10. В какой системе линейных уравнений применим метод обратной матрицы?**

- а) если в системе число уравнений равно числу неизвестных;
- б) к любой системе;
- в) если определитель матрицы системы равен нулю;
- г) если в системе число уравнений равно числу неизвестных и определитель матрицы системы не равен нулю.

**11. К какой системе линейных уравнений применимо правило Крамера:**

- а) если матрица системы не является квадратной;
- б) если матрица системы является квадратной и её определитель не равен нулю;

- в) к любой системе;
- г) если в системе число уравнений равно числу неизвестных.

**12. При каких условиях однородная система линейных уравнений имеет нулевое решение:**

- а) если определитель матрицы системы равен нулю;
- б) если определитель матрицы системы не равен нулю;
- в) если количество неизвестных больше числа уравнений в системе;
- г) любая однородная система линейных уравнений имеет нулевое решение.

Критерии оценивания: «5» - 11-12 правильных заданий

«4» - 9-10 правильных заданий

«3» - 6-8 правильных заданий

### **Практическое занятие 5**

Тема: Выполнение действий над векторами. Решение простейших задач аналитической геометрии на плоскости.

Цель: Формирование практических навыков выполнения действий над векторами.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя***

- 1) Найти координаты векторов  $\overrightarrow{BA}$ ,  $\overrightarrow{BC}$ ,  $\overrightarrow{AC}$ , если  $A(0; -1)$ ,  $B(-3; 0)$ ,  $C(0; 0)$ .
- 2) Даны векторы  $\overrightarrow{a_1} = (-2; 4)$ ;  $\overrightarrow{a_2} = (3; 1)$ . Найти: а)  $\overrightarrow{a_1} + \overrightarrow{a_2}$ ; б)  $\overrightarrow{a_1} - \overrightarrow{a_2}$ ; в)  $3\overrightarrow{a_1}$ ; г)  $5\overrightarrow{a_2}$ .
- 3) Даны точки  $A(3; -1)$ ,  $B(0; -5)$ ,  $C(-2; 1)$ . Найти: а)  $\overrightarrow{AB}$ ; б)  $\overrightarrow{BC}$ ; в)  $\overrightarrow{CA}$ ; г)  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$ ; д)  $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}$ ; е)  $\vec{m} = 2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{BC} - 0,5\overrightarrow{CA}$ .
- 4) Найти длины векторов  $\vec{a} = (5; 2\sqrt{6})$ ,  $\vec{b} = (-5; 7)$ ,  $\vec{c} = (-6; 8)$ ,  $\vec{d} = (7; -7)$ .
- 5) Даны точки  $A(3; 5)$ ,  $B(-3; 3)$ ,  $C(5; -8)$ . Найти длины векторов  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{BC}$ ,  $\overrightarrow{AC}$ .
- 6) Дан треугольник с вершинами  $A(7; -7)$ ,  $B(4; 3)$ ,  $C(3; 4)$ . Найти его периметр.
- 7) В равностороннем треугольнике  $ABC$  со стороной равной 6, найти скалярное произведение векторов: а)  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; б)  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BC}$ .
- 8) Найти скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AB}$ ;  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ , если известно что треугольник  $ABC$  – прямоугольный и равнобедренный, угол  $C=90^\circ$ , а катеты равны 5.
- 9) Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-3; 1)$  и  $\vec{b} = (0; -3)$ .
- 10) Найти угол между векторами  $\vec{a} = (5; -3)$  и  $\vec{b} = (3; 5)$ .
- 11) Найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BC}$ , если  $A(1; 6)$ ,  $B(1; 0)$ ,  $C(-2; 3)$ .

***Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно***

***Вставьте пропущенные слова***

1. Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, какая – концом, называется \_\_\_\_\_.
2. Ненулевые вектора называются \_\_\_\_\_, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых.
3. Два вектора называются \_\_\_\_\_ если они сонаправлены и их длины равны.
4. Если два коллинеарных вектора направлены в одну сторону, то они - \_\_\_\_\_.
5. По правилу треугольника вектор суммы выходит из \_\_\_\_\_ первого вектора и заканчивается в \_\_\_\_\_ второго.
6. Вектор разности выходит из \_\_\_\_\_ вектора и приходит в \_\_\_\_\_ вектора.
7. Если начало и конец вектора совпадают, то вектор называется \_\_\_\_\_.
8. Векторы называются компланарными, если они параллельны одной плоскости или \_\_\_\_\_.
9. Если два коллинеарных вектора направлены в разные стороны, то они - \_\_\_\_\_.
10. От любой точки можно отложить вектор равный данному и притом только \_\_\_\_\_.
11. Два вектора называются противоположными, если их сумма равна \_\_\_\_\_ вектору.
12. Величины, при измерении которых необходимо учитывать их направление, называются \_\_\_\_\_.

Критерии оценивания: «5» - 11-12 правильных заданий

«4» - 9-10 правильных заданий

«3» - 6-8 правильных заданий

### **Практическое занятие 6**

Тема: Составление уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Цель: Формирование практических навыков составления различных видов уравнений прямой на плоскости.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам***

***Выполните тест***

**Вариант 1**

**1. Вектор – это...?**

А) Часть прямой, ограниченная двумя точками.

Б) Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом,  
а какая – концом.

В) Часть прямой, ограниченная с одной стороны, а с другой стороны бесконечная.

Г) Отрезок, соединяющий две точки на окружности.

**2. Как называется правило сложения двух неколлинеарных векторов?**

А) Правило Пифагора  
треугольников

Б) Правило равенства

В) Правило треугольника

Г) Правило параллелограмма

**3. Как называются векторы, если они сонаправлены и их длины равны?**

А) Сонаправленными

Б) Коллинеарными

В) Противоположнонаправленными

Г) Равными

**4. Какие вектора называются коллинеарными?**

А) Ненулевые векторы, которые лежат на перпендикулярных прямых.

Б) Ненулевые векторы, которые лежат на одной прямой.

В) Ненулевые векторы, которые лежат либо на одной прямой, либо на параллельных  
прямых.

Г) Ненулевые векторы, которые пересекаются.

**5. Как называются граничные точки вектора?**

А) Границами

Б) Начало и конец

В) Первая точка и последняя точка

Г) Концы отрезка

**6. Как называется длина отрезка АВ?**

А) Расстояние

Б) Нулевой вектор

В) Отрезок ненулевого вектора

Г) Модуль

**7. Какие из следующих величин называются векторными: скорость, масса, сила,**

**время, температура, длина, площадь, работа?**

А) Скорость, время

Б) Сила, температура

В) Скорость, сила  
работа

Г) Длина, площадь,

**8. Сколько векторов можно отложить от любой точки, равных данному вектору?**

А) Бесконечное множество

Б) Три

В) Ни одного

Г) Только один

**Какой вектор является нулевым?**

А) вектор, у которого начало совпадает с его концом

Б) вектор, длина которого равна 0

В) все ответы верны.

**9. Векторы сонаправлены, если...**

А) они коллинеарны и одинаково направлены

Б) лежат на одной прямой

В) лежат на параллельных прямых.

**10. Чтобы найти координаты вектора надо...**

- А) координаты конца вектора сложить с соответствующими координатами начала вектора.  
 Б) из координат начала вектора вычесть соответствующие координаты конца вектора.  
 В) из координат конца вектора вычесть соответствующие координаты начала вектора.

11. По правилу треугольника вектор суммы выходит из \_\_\_\_\_ первого вектора и заканчивается в \_\_\_\_\_ второго.

12. Два вектора называются противоположными, если их сумма равна \_\_\_\_\_ вектору.

13. Каковы координаты вектора  $\vec{a} = 7\vec{i} - \vec{j}$ ?

- А.  $\vec{a}\{7; 1\}$ ;      Б.  $\vec{a}\{7; -1\}$ ;      В.  $\vec{a}\{-7; 1\}$ ;      Г.  $\vec{a}\{-7; -1\}$ .

15. Найдите расстояние между точками  $M(0; -8)$  и  $N(-1; 0)$ .

- А) -3.      Б) 3.      В)  $\sqrt{17}$ .      Г)  $\sqrt{65}$ .

16. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{BC}$ , если  $A(0, -5)$ ,  $B(3, 6)$ ,  $C(-8, 10)$ .

- А) -180.      Б) -59.      В) 29.      Г) 11.

17. Найдите координаты вектора  $\vec{PQ}$ , если  $P(1, -3)$  и  $Q(3, -1)$ .

- А)  $(2\sqrt{2}, 0)$ .      Б)  $(2, 2)$ .      В)  $(2, -2)$ .      Г)  $(1, 2)$ .

18. Найдите координаты вектора  $\vec{n}$ , если  $\vec{n} = 2\vec{a} - 5\vec{b}$ ,  $\vec{a}\{1; -6\}$  и  $\vec{b}\{-2; 4\}$ .

19. Какое утверждение верное?

- А) Любые два сонаправленных вектора коллинеарны;  
 Б) Любые два коллинеарных вектора противоположно направлены;  
 В) Любые два коллинеарных вектора равны;  
 Г) Любые два коллинеарных вектора и сонаправленные равны.

20. Какое утверждение неверное?

- А) Длины противоположных векторов не могут быть неравны;  
 Б) Если длины векторов неравны, то и векторы неравны;  
 В) Если длины векторов равны, то и векторы равны.

## Вариант 2

1. Какие из следующих величин называются векторными: скорость, масса, сила,

время, температура, длина, площадь, работа?

А) Скорость, время

В) Сила, температура

- Б) Скорость, сила  
работа
- Г) Длина, площадь,

**2. Сколько векторов можно отложить от любой точки, равных данному вектору?**

- А) Бесконечное множество
- В) Три
- Б) Ни одного
- Г) Только один

**3. Вектор – это...?**

- А) Часть прямой, ограниченная двумя точками.
- Б) Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая – концом.
- В) Часть прямой, ограниченная с одной стороны, а с другой стороны бесконечная.
- Г) Отрезок, соединяющий две точки на окружности.

**4. Как называется правило сложения двух неколлинеарных векторов?**

- А) Правило Пифагора
- Б) Правило равенства треугольников
- В) Правило треугольника
- Г) Правило параллелограмма

**5. Как называются граничные точки вектора?**

- А) Границами
- Б) Начало и конец
- В) Первая точка и последняя точка
- Г) Концы отрезка

**6. Как называется длина отрезка АВ?**

- А) Расстояние
- Б) Нулевой вектор
- В) Отрезок ненулевого вектора
- Г) Модуль

**7. Как называются векторы, если они сонаправлены и их длины равны?**

- А) Сонаправленными
- Б) Коллинеарными
- В) Противоположнонаправленными
- Г) Равными

**8. Какие вектора называются коллинеарными?**

- А) Ненулевые векторы, которые лежат на перпендикулярных прямых.
- Б) Ненулевые векторы, которые лежат на одной прямой.
- В) Ненулевые векторы, которые лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых.
- Г) Ненулевые векторы, которые пересекаются.

**9. Какой вектор является нулевым?**

- А) вектор, у которого начало совпадает с его концом
- Б) вектор, длина которого равна 0
- В) все ответы верны.

**10. Векторы сонаправлены, если...**

- А) они коллинеарны и одинаково направлены
- Б) лежат на одной прямой

В) лежат на параллельных прямых.

**11. Чтобы найти координаты вектора надо...**

А) координаты конца вектора сложить с соответствующими координатами начала вектора.

Б) из координат начала вектора вычесть соответствующие координаты конца вектора.

В) из координат конца вектора вычесть соответствующие координаты начала вектора.

**12.** Вектор разности выходит из \_\_\_\_\_ вектора и приходит в \_\_\_\_\_ вектора.

**13.** Два вектора называются противоположными, если их сумма равна \_\_\_\_\_ вектору.

**14. Каковы координаты вектора  $\vec{c} = \vec{i} - 5\vec{j}$ ?**

А)  $\vec{c}\{1; 5\}$ ;      Б)  $\vec{c}\{-1; -5\}$ ;      В)  $\vec{c}\{-1; 5\}$ ;      Г)  $\vec{c}\{1; -5\}$

**15. Каково расстояние между точками А и В, если  $A(-3; 1)$  и  $B(-3; 8)$ ?**

А) 49;      Б) -49;      В) -7;      Г) 7.

**16. Найдите скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BC}$ , если  $A(0, -5)$ ,  $B(3, 6)$ ,  $C(-8, 10)$ .**

А) -180.    Б) -59.    В) 29.    Г) 11.

**17. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AD}$ , зная координаты его начала и конца:  $A(8; -1)$ ,  $D(11; 6)$ .**

А) (-3, 5).    Б) (3, 7).    В) (19, 5).    Г) (3, -5).

**18. Найдите координаты вектора  $\vec{m}$ , если  $\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $\vec{a}\{-3; 4\}$  и  $\vec{b}\{1; 7\}$ .**

**19. Какое из следующих утверждений неверно?**

А) длиной ненулевого вектора АВ называется длина отрезка АВ;

Б) нулевой вектор считается сонаправленным любому вектору;

В)  $AB+BC=AC$ ;

Г) разностью векторов а и b называется такой вектор. сумма которого с вектором b равна вектору а;

Д) векторы называются равными, если равны их длины.

Е)  $a*b=b*a$  - дистрибутивный закон.

**20. Какое из следующих утверждений верно?**

А) сумма нескольких векторов зависит от того, в каком порядке они складываются;

Б) противоположные векторы равны;

В) для нахождения разности векторов необходимо, чтобы они выходили из одной точки;

Г) произведение вектора на число является число;

Д) для любых векторов а и b не выполняется равенство  $a+b=b+a$ ;



Е) два вектора называются ортогональными, если их скалярное произведение равно нулю.

Критерии оценивания: «5» - 19-20 правильных заданий

«4» - 15-18 правильных заданий

«3» - 10-14 правильных заданий

**Задание 2. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

1. Найдите точку пересечения прямых  $3x - y + 2 = 0$  и  $5x - 2y + 6 = 0$ .

2. Стороны треугольника ABC лежат на прямых  $AB: x + 3y - 7 = 0$ ,  $AC: 2x - y - 7 = 0$ ,  $BC: x + 10y - 35 = 0$ . Определите координаты вершин треугольника.

3. Через точку  $P(-2;5)$  проходит прямая, перпендикулярная прямой  $5x - y - 11 = 0$ . Запишите уравнение этой прямой.

4. Даны координаты вершин треугольника ABC:  $A(4;-2)$ ,  $B(-2;6)$ ,  $C(8;4)$ . Напишите уравнения прямых, на которых лежат его медианы.

5. Определите угловой коэффициент для прямой  $2x - y + 3 = 0$ .

6. Вычислите тангенс одного из углов, образуемых прямыми  $x + 5y - 7 = 0$  и  $2x - 3y + 8 = 0$ .

### **Практическое занятие 7**

Тема: Составление и исследование уравнений окружности и эллипса, гиперболы и параболы.

Цель: Формирование практических навыков составления и исследования уравнений окружности и эллипса, гиперболы и параболы.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися самостоятельно на оценку**

**Выполните тест**

**Вариант 1**

**1. Вектором называется...**

- А) направленный луч;
- Б) направленный отрезок;
- В) направленный промежуток.

**2. Два вектора называются коллинеарными, если...**

- А) они лежат на перпендикулярных прямых;
- Б) они лежат не на одной прямой;
- В) они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

**3. Два ненулевых вектора могут быть...**

- А) сонаправленными или противоположно направленными;
- Б) симметричными и противоположно направленными;
- В) соразмерными и противоположно направленными.

**4. Два вектора называются равными, если...**

- А) они совмещаются поворотом;
- Б) они совмещаются с помощью симметрии;

В) они совмещаются параллельным переносом.

**5. Сложение ненулевых векторов можно выполнить по правилу...**

А) треугольника, параллелограмма, многоугольника;

Б) треугольника, прямоугольника, многоугольника;

В) треугольника, трапеции, многоугольника.

**6. Вектор называется единичным, если...**

А) его направление совпадает с направлением оси;

Б) имеет длину и совпадает с направлением оси;

В) имеет длину, равную единице, и направление, совпадающее с направлением оси.

**7. Скалярным произведением двух ненулевых векторов называется...**

А) вектор, равный произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;

Б) число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;

В) число, равное сумме длин этих векторов на косинус угла между ними.

**8. Скалярное произведение в координатах равно...**

А) сумме соответствующих координат векторов;

Б) разности соответствующих координат векторов;

В) произведению соответствующих координат векторов.

**9. Расстояние между двумя точками вычисляется по формуле...**

А)  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2}$ ;

Б)  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

В)  $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ .

**10. Уравнение прямой с угловым коэффициентом имеет вид...**

А)  $y = kx + b$ ;

Б)  $y = kx$ ;

В)  $y = kx - 2b$ .

**11. Уравнение окружности с центром в произвольной точке имеет вид...**

А)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;

Б)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ ;

В)  $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$ .

**12. Эллипсом называется...**

А) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

Б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

В) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**13. Гиперболой называется...**

А) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

Б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до

двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

В) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**14. Параболой называется...**

А) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

Б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

В) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**15. Уравнение параболы имеет вид...**

А)  $y^2 - 2px$ ;

Б)  $y = 2px$ ;

В)  $y^2 = px$ .

**16. Установите соответствие:**

1) параметрические уравнения прямой	а) $Ax - By + C = 0$
2) уравнение прямой, проходящей через две точки	б) $y = kx + b$
3) уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору	в) $\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}$
4) общее уравнение прямой	г) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$
5) уравнение прямой с угловым коэффициентом	д) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$

**17. Для каких кривых второго порядка вводится понятие директрисы:**

а) для окружности

в) для гиперболы

б) для эллипса

г) для параболы

**18. Чему равен центр и радиус окружности:  $(x+3)^2 + (y-5)^2 = 100$**

а)  $C(-3; 5)$ ,  $R = 10$

в)  $C(3; 5)$ ,  $R = 10$

б)  $C(3; -5)$ ,  $R = 10$

г)  $C(-3; 5)$ ,  $R = 100$

**Вариант 2**

**1. Вектором называется...**

А) направленный луч;

Б) направленный отрезок;

В) направленный промежуток.

**2. Два вектора называются равными, если...**

А) они совмещаются поворотом;

Б) они совмещаются с помощью симметрии;

В) они совмещаются параллельным переносом.

**3. Сложение ненулевых векторов можно выполнить по правилу...**

А) треугольника, параллелограмма, многоугольника;

Б) треугольника, прямоугольника, многоугольника;

В) треугольника, трапеции, многоугольника.

**4. Два вектора называются коллинеарными, если...**

А) они лежат на перпендикулярных прямых;

Б) они лежат не на одной прямой;

В) они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

**5. Два ненулевых вектора могут быть...**

А) сонаправленными или противоположно направленными;

Б) симметричными и противоположно направленными;

В) соразмерными и противоположно направленными.

**6. Вектор называется единичным, если...**

А) его направление совпадает с направлением оси;

Б) имеет длину и совпадает с направлением оси;

В) имеет длину, равную единице, и направление, совпадающее с направлением оси.

**7. Скалярное произведение в координатах равно...**

А) сумме соответствующих координат векторов;

Б) разности соответствующих координат векторов;

В) произведению соответствующих координат векторов.

**8. Скалярным произведением двух ненулевых векторов называется:**

А) вектор, равный произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;

Б) число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;

В) число, равное сумме длин этих векторов на косинус угла между ними.

**9. Уравнение  $x = a$ , это:**

А) уравнение оси  $Ox$ ;

Б) уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ ;

В) уравнение прямой, параллельной оси  $Oy$ .

**10. Уравнение  $y = 0$ , это:**

А) уравнение оси  $Ox$ ;

Б) уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ ;

В) уравнение прямой, параллельной оси  $Oy$ .

**11. Расстояние между двумя точками вычисляется по формуле...**

А)  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2}$ ;

Б)  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

В)  $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ .

**12. Уравнение окружности с центром в произвольной точке имеет вид...**

А)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;

Б)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ ;

В)  $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$ .

**13. Эллипсом называется...**

А) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

Б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до

двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

В) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**14. Гиперболой называется...**

А) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

Б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

В) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**15. Параболой называется...**

А) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

Б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;

В) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**16. Уравнение параболы имеет вид...**

А)  $y^2 - 2px$ ;

Б)  $y = 2px$ ;

В)  $y^2 - px$ .

**17. Установите соответствие:**

1) общее уравнение окружности	а) $y^2 = 2px$
2) каноническое уравнение эллипса	б) $x^2 + y^2 = R^2$
3) каноническое уравнение гиперболы	в) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
4) каноническое уравнение параболы	г) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
5) каноническое уравнение окружности	д) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

**18. Чему равен угловой коэффициент  $k$  и начальная ордината  $b$  прямой  $y - 2x + 1 = 0$**

а)  $k = -2$ ,  $b = -1$

в)  $k = -1$ ,  $b = -2$

б)  $k = -2$ ,  $b = 1$

г)  $k = 1/2$ ,  $b = -1/2$

Критерии оценивания: «5» - 17-18 правильных заданий

«4» - 14-16 правильных заданий

«3» - 9-13 правильных заданий

**Задание 2. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова Сборник задач по высшей математике, стр.18, №2.11(1-4)

**Практическое занятие 8**

Тема: Вычисление пределов функций.

Цель: Формирование практических навыков вычисления предела функции в точке, на бесконечности, применение первого и второго замечательных пределов.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

**Найти указанные пределы.**

- 1)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{x - 2}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3x + 1}{2 + 3x^2 + 4x^3}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 3}{x^2 - 9}$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 3}{3x^2 + 1}$ ;  
 5)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\lg x}$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x - 15}{x - 5}$ ; 7)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^3 - 3x^4}{x^4 + 4x^2 + 5}$ ; 8)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$ ;  
 10)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 7}{5x^2 - 2}$ ; 11)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - 3x + 2}$ ; 12)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x - 7}{-3x^4 + 2x^3 - x}$ ; 13)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3+2x}{2+2x} \right)^x$ .  
 14)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x^2 - 9}$ ; 15)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - x^2 - 1}{2x^3 - 2}$ ; 16)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{\cos 2x - 1}$ ; 17)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 4x}$ ;  
 18)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6-x}{3-\sqrt{x+3}}$ ; 19)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x-7}$ ; 20)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{2-x}}{x-1}$ .

**Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам**

**Найти указанные пределы.**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(3x^2 - 6x + 5)^3}{x - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4x - 21}{2x^2 - 7x + 3}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{x - 2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 14x^2}{1 + 2x + 7x^2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}$	1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - x^2}{x + 3}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{x} - 1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2x^2 - 7}{9x^4 + 3x + 5}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - x}{5x + 10}$ 6. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + x^2}{x^2 + 5x + 6}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}$	1. $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^2 - 3x + 8)$ 2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{x} - 1 - 3}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 4x^3 - 1}{x^2 + 3x^3 - 5x}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{x + 10}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{3x^2 - 8x - 3}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x+3}}$
Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(3x-4)^2}{x-1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$	1. $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^3 + 3x - 8)$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x - 4}{2x^2 - 13x + 20}$	1. $\lim_{x \rightarrow 1} (3x^2 - 6x + 5)^3$ 2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x} - 1}$

<p>4. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x + 1}{2x^3 + 3x^2 - 2}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 1}{8x^4 + 5x^2}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2(x^2 - 1)}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{11 - 3x^2 + x^3}{3x^3 + x^2 - 1}</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 - x}{3 - \sqrt{2x - 1}}</math></p>	<p>3. <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8+x} - 3}{x - 1}</math></p> <p>4. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^3 - 5x^4}{2 + 3x^2 + x^4}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + x^6}{x^3 + x^2}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 + 64}{x + 41}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 9x - 2}</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - 2x + x^3}{-3x^3 + x^2 - 26}</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x + 2} - 3}{x^2 - 49}</math></p>	<p>4. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{1 - x^2}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x^3}{x^2 + 10}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{1 - x^2}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4}</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 8x^4}</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}</math></p>
---	--	--

<b>Вариант 7</b> 1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x-2}{2x-13}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x^2-2x-3}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x}-3}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5-3x^2+8}{1-2x-2x^5}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3-3}{3x^4+5x^2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4-25}{x^2-5}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3+3x^2-x-3}{x-1}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2-x-6}{3x-x^3}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x}-\sqrt{3-x}}$	<b>Вариант 8</b> 1. $\lim_{x \rightarrow -2} (2x^3-3x)^3$ 2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2-4x+1}{x^2-3x+2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6-3x+1}{1-x^2+3x^3}$ 4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x}-2}{x+1}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3-3x^4}{3+5x^2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x-9}{\sqrt{x}-3}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2-11x-3}{5x^2-16x+3}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2-5x+4}{20x-5}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{2-x}-\sqrt{2+x}}$	<b>Вариант 9</b> 1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x-2}{2x-3}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{2x^2-5x+2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1}-3}{x-10}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4-4x^2+3}{x^4+1}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5-2x^3+x^6}{3x^8+5x^2-2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3+1}{x^2-1}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-2x-3}{x^2-9}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2-1}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x}$
<b>Вариант 10</b> 1. $\lim_{x \rightarrow -2} (2x^2-3x-8)^2$ 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-2x-3}{x^2-9}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x}-2}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-5x^4}{7x+x^2+6x^4}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4+5x^2}{3}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{x+5}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+x^2}{x^2+5x+6}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x}{x^2-8}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+2}-2}$	<b>Вариант 11</b> 1. $\lim_{x \rightarrow -10} \frac{4x-2}{2x+3}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2+x-10}{x^2-x-2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x}-3}{x-7}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x+1}{1-x^2+3x^3}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3-3}{3x^4+5x^2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{x-3}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2-11x-3}{3x^2-8x-3}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+2x+x^3}{10x^3+x^2-80}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6-x}{3-\sqrt{x+3}}$	<b>Вариант 12</b> 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x-2}{2x-3}$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2+5x-2}{x^2+3x+2}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x}-2}{x}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+6x^4}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3-3}{3x^3+5x^5}$ 6) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{2(x^2-1)}$ 7) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2-17x+10}{3x^2-16x+5}$ 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{11-3x^2+x^3}{3x^3+x^2-1}$ 9) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5-x}{3-\sqrt{2x-1}}$
<b>Вариант 13</b> 1) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x+x^2}{x-3}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2+4x-21}{2x^2-7x+3}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2}-2}{x-2}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+14x^2}{1+2x+7x^2}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+14x^3}{1+2x+7x^5}$	<b>Вариант 14</b> 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(3x^2-6x-5)^2}{x-5}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2+x-10}{x^2-x-2}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x}-3}{x-7}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4-2x^2-7}{9x^4+3x+5}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3+1}{x^2+3x}$	<b>Вариант 15</b> 1) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2}{x^2+3x}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-8x+15}{x^2-25}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-3x}-1}{x}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2-4x^3-1}{x^2+3x^3-5x}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-9}{x^2+3x}$



6) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 + 64}{x + 41}$ . 7) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 9x - 2}$ . 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - 2x + x^3}{-3x^3 + x^2 - 26}$ . 9) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$ .	6) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{1 - x^2}$ . 7) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4}$ . 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 8x^4}$ . 9) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$ .	6) $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5}$ . 7) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$ . 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^3}$ . 9) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}$ .
<b>Вариант 16</b>	<b>Вариант 17</b>	<b>Вариант 18</b>
1. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 1}{8x^4 + 5x^2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 4x^3}{x^3 + 10}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{5x^2 - 16x + 3}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 5x + 4}{20x - 5}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{2+x}}$	1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + x^3}{x^2 + 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x^2 + 8x + 15}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8+x} - 3}{x - 1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + x^6}{x^3 + x^2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + x^3}{3x^3 + 10}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}$	1. $\lim_{x \rightarrow -2} (2x^3 - x)^2$ 2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x} - 1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x^3}{x^2 + 10}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x^3 - 3}{3x^3 + 10x - 2}$ 6. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$ 7. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x + x^2}{x^2 + 5x + 6}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}$
<b>Вариант 19</b>	<b>Вариант 20</b>	<b>Вариант 21</b>
1. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x - 3}{2x - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - 3x + 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 3x^2 + 8}{1 - 2x - 2x^5}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 9x^4}{x^2 - 3x + 5}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{3x^2 - 8x - 3}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x+3}}$	1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x + x^3 - 10}{x^2 - 1}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 - 3x + 2}$ 3) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{x + 1}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^4}{3 + 5x^2}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 3}{3x^4 + 5x^2}$ 6) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2(x^2 - 1)}$ 7) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$ 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{11 - 3x^2 + x^3}{3x^3 + x^2 - 1}$ 9) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 - x}{3 - \sqrt{2x - 1}}$	1. $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^2 + 3x - 18)$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1} - 3}{x - 10}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 4x^2 + 3}{3x^4 + 1}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x^3 - 5}{2x^4 + 1}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 + 64}{x + 41}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 9x - 2}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - 2x + x^3}{-3x^3 + x^2 - 26}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$
<b>Вариант 22</b>	<b>Вариант 23</b>	<b>Вариант 24</b>

1. $\lim_{x \rightarrow -3} (x^3 + x - 1)^2$ 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - 5x^4}{7x + x^2 + 6x^4}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{x^2 + 10}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{1 - x^2}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 8x^4}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x} - 1}$	1) $\lim_{x \rightarrow 0} (2x^3 - x - 4)^2$ 2) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 4x - 5}{x + 5}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3}{3x^4 + 5x^2}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{x^4 + 5x^2 - 8}$ 6) $\lim_{x \rightarrow -\sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5}$ 7) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$ 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^3}$ 9) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}$	1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 + 3x + 2}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{x}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3}{3x^3 + 5x^5}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^2 - 8}{7x + 5}$ 6) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3}$ 7) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{5x^2 - 16x + 3}$ 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 5x + 4}{20x - 5}$ 9) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{2+x}}$
<b>Вариант 25</b>	<b>Вариант 26</b>	<b>Вариант 27</b>
1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x + 5}{x^2 - 4x + 5}$ 2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 3x - 4}{x + 1}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{3x - 2} - 2}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x + 14x^2}{10 + 2x + 5x^2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 2x^2 - 7}{3x + 5}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x + 1}}{x}$	1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 1}{x^2 - 3x - 4}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 5x + 6}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{7 - x}{3 - \sqrt{2+x}}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2x^2 - 7}{7x^4 + 3x + 5}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 7x^2 - 7}{9x^2 + 5}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + x^2}{x^2 + 5x + 6}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x + 2} - 2}$	1. $\lim_{x \rightarrow -2} (2x^3 + x + 8)^2$ 2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{x^2 - 4x - 5}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1 - 3x} - 1}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 1}{x^2 + 5x}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 8x^3}{7x^3 + 10}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$ 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{3x^2 - 8x - 3}$ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80}$ 9. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x + 3}}$
<b>Вариант 28</b>	<b>Вариант 29</b>	<b>Вариант 30</b>
1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 + 3x + 2}$ 2) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{x^2 - 3x - 4}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{1 - \sqrt{x}}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 1}{7x^4 + 10x^2}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{7x^3 + 10}$ 6) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2(x^2 - 1)}$	1) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x + x^3}{x^2 - 1}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4x - 21}{2x^2 - 7x + 3}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x - 2} - 2}{x - 2}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 14x^2}{1 + 2x + 7x^2}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 2x^2 - 7}{3x^4 + 8}$ 6) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 + 64}{x + 41}$	1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 8x + 15}{x^2 + 25}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2x^2 - 7}{9x^4 + 3x + 5}$ 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 - 2x^2 + 1}{3x + 9}$ 6) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{1 - x^2}$

7) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$ .	7) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 9x - 2}$ .	7) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4}$ .
8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{11 - 3x^2 + x^3}{3x^3 + x^2 - 1}$ .	8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - 2x + x^3}{-3x^3 + x^2 - 26}$ .	8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 8x^4}$ .
9) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 - x}{3 - \sqrt{2x - 1}}$ .	9) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x + 2} - 3}{x^2 - 49}$ .	9) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$ .

Критерии оценивания: «5» - 9 правильных заданий  
«4» - 7-8 правильных заданий  
«3» - 5-6 правильных заданий

### **Практическое занятие 9**

Тема: Исследование функций на непрерывность.

Цель: Формирование практических навыков исследования функции на непрерывность.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**  
**Для каждой из заданных функций найти точки разрыва и исследовать их характер.**

$$\begin{array}{lll}
1. \ y = \frac{x+2}{x+5} & 2. \ y = \begin{cases} x, & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{1}{x}, & \text{при } x > 0 \end{cases} & 3. \ y = \frac{1}{x^2 - 4} \\
4. \ y = \frac{x^2 - 1}{x - 1} & 5. \ y = \begin{cases} x^2, & \text{при } x \leq 1 \\ x + 1, & \text{при } x > 1 \end{cases} & 6. \ y = \frac{4x}{x - 1} \\
7. \ y = \frac{1}{6 - x} & 8. \ y = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \sqrt{x}, & \text{при } x \geq 0 \end{cases} & 9. \ y = 2^{\frac{1}{x-1}}
\end{array}$$

### **Практическое занятие 10**

Тема: Дифференцирование элементарных функций. Дифференцирование сложных функций.

Цель: Формирование практических навыков вычисления производных элементарных и сложных функций.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**  
**Найти производные элементарных функций.**

$$\begin{array}{llll}
1) \ f(x) = 9x^8; & 2) \ f(x) = \frac{1}{3}x^{-9}; & 3) \ f(x) = \frac{8}{x}; & 4) \ f(x) = -18\sqrt{x}; \quad 5) \\
& & & f(x) = -54; \\
6) \ f(x) = x^{14} - x^{12} + 3x^9 + x^3 - 9x^2 + 5x; & 7) \ f(x) = 2t \operatorname{tg} x + \cos x - \sin x; \\
8) \ f(x) = \operatorname{ctg} x + x^5 - \sqrt{5}; & 9) \ f(x) = \sin x + \frac{3}{x} - 4x; & 10) \ f(x) = x^{10}.
\end{array}$$

$$(7x + 15);$$

$$11) f(x) = (13x - 8) \cdot (8 + 7x); \quad 12) f(x) = (\cos x - x) \cdot 6x; \quad 13) f(x) = \frac{1-7x}{5x+4};$$

$$14) f(x) = \frac{2x^4 - x^3 - x}{\operatorname{tg} x};$$

**Задание 2. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**  
**Найти производные сложных функций.**

$$1) f(x) = (8x + 6)^7; \quad 2) f(x) = \sqrt{x^{15} + 2x^2 + 3}; \quad 3) f(x) = \sin 5x;$$

$$4) f(x) = \cos\left(\frac{\pi}{3} - 2x\right); \quad 5) y = \ln(1 + \sqrt{x}); \quad 6) y = 2^{\cos 2x};$$

$$7) y = \cos \frac{x}{x+1}; \quad 8) y = \operatorname{tg}^4(x^2 + 1); \quad 9) y = \sin^3(4x^3 + 1).$$

### **Практическое занятие 11**

Тема: Исследование функций на монотонность, экстремум, на выпуклость, вогнутость, перегиб.

Цель: Формирование практических навыков исследования функций на монотонность, экстремум, на выпуклость, вогнутость, перегиб.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

1. Найти промежутки выпуклости и точки перегиба следующей кривой  $f(x) = 6x^2 - x^3$ .

2. Имеет ли точки перегиба функция  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 2x - 1$ .

3. Найти промежутки, на которых график функции является выпуклым и вогнутым:  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x + 4$ .

4. Найти интервалы возрастания функции  $y = \frac{1+x^2}{1-x^2}$ .

5. Найти интервалы монотонности функции  $f(x) = (10 + 17x^2)/x$ .

### **Практическое занятие 12**

Тема: Исследование функций с помощью производной и построение графиков.

Цель: Формирование практических навыков исследования функций и построения графика.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**  
**Исследовать функции и построить их графики.**

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

**Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно.**

**Выполнить тест.**

**1. Если материальная точка движется по закону  $S(t)$ , то производная от пути по времени есть...**

- а) угловой коэффициент;
- б) ускорение движения;
- в) скорость в данный момент времени;
- г) нет верного ответа.

**2. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...**

- а) она равна пределу функции;
- б) она равна всегда нулю;
- в) она равна угловому коэффициенту касательной;
- г) она равна максимальному значению функции.

**3. Дифференцирование – это...**

- а) вычисление предела;
- б) вычисление приращения функции;
- в) нахождение производной от данной функции;
- г) составление уравнения нормали.

**4. Уравнение касательной к данной функции в точке  $x_0$  имеет вид...**

- а)  $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$
- б)  $y = f'(x_0) + f(x_0)(x - x_0)$
- в)  $y = f(x_0) - f'(x_0)(x - x_0)$
- г)  $y = f(x_0) + f'(x_0)(x + x_0)$

**5. Производная постоянной величины равна...**

- а) единице;
- б) самой постоянной;
- в) не существует;
- г) нулю.

**6. При вычислении производной постоянный множитель можно...**

- а) возводить в квадрат;
- б) выносить за знак производной;
- в) не принимать во внимание;
- г) принять за нуль.

**7. Функция возрастает на заданном промежутке, если...**

- а) первая производная положительна;
- б) вторая производная положительна;
- в) первая производная отрицательна;
- г) первая производная равна нулю.

**8. Найдите производную функции  $y=x^3+\cos x$ .**

- а)  $3x^2 - \sin x$ ;    б)  $x^3 - \sin x$ ;    в)  $3x^2 + \sin x$ ;    г)  $x^3 \ln 3 + \sin x$ .

**9. Найдите производную функции  $y=2x - \sin x$ .**

- а)  $x^2 \cos x$ ;    б)  $x^2 \sin x$ ;    в)  $2 - \cos x$ ;    г)  $1 + \cos x$ .

**10. Укажите точки максимума функции  $y = f(x)$ , если данные о ее производной указаны в таблице:**

$x$	$(-\infty; -4)$	$-4$	$(-4; 2)$	$2$	$(2; 8)$	$8$	$(8; +\infty)$
$f'(x)$	—	0	+	0	—	0	+

а)  $x_0 = -4$ ;

в)  $x_0 = 2$ ;

б)  $x_0 = 8$ ;

г) таких точек нет

**11. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = \sin x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .**

а)  $\operatorname{tg} \alpha = 1$ ;

в)  $\operatorname{tg} \alpha$  — не существует;

б)  $\operatorname{tg} \alpha = 0$ ;

г)  $\operatorname{tg} \alpha = -1$ ;

**12. Завершите предложение так, чтобы получилось истинное высказывание: «Если, проходя через точку  $x_0$ , производная функции меняет свой знак с минуса на плюс, то.....»**

а) значение производной в точке  $x_0$  равно нулю;

б) точка  $x_0$  является точкой максимума;

в) точка  $x_0$  является точкой минимума.

**13. Верно ли утверждение: «Если  $x_0$  является точкой экстремума и в этой точке существует производная, то она равна нулю».**

а) да;

б) нет

Критерии оценивания: «5» - 12-13 правильных заданий

«4» - 10-11 правильных заданий

«3» - 7-9 правильных заданий

### **Лабораторное занятие 1**

Тема: Решение задач с использованием прикладных программ.

Цель: Формирование практических навыков использования программ Microsoft Excel и SMATHStudio при решении задач.

Количество часов: 2

Структура занятия:

*Задание выполняется обучающимися под руководством преподавателя.*

### **Практическое занятие 13**

Тема: Вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицы интегралов.

Цель: Формирование практических навыков вычисления неопределённых интегралов с помощью таблицы интегралов.

Количество часов: 2

Структура занятия:

*Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя*

**Решите интегралы, используя таблицу интегралов.**

1. $\int x dx$	13. $\int \frac{1}{x^2} dx$	25. $\int (15x^4 - \cos 2x) dx$
2. $\int x^2 dx$	14. $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$	26. $\int \left( x^3 - 3x^2 - \frac{6}{\sqrt{x}} \right) dx$
3. $\int x^5 dx$	15. $\int 4 \sin x dx$	27. $\int \left( \frac{1}{9+x^2} + 2 \sin x \right) dx$
4. $\int 2 dx$	16. $\int 2 \cos x dx$	28. $\int \left( \frac{1}{\sqrt{16-x^2}} - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$
5. $\int 6x dx$	17. $\int \frac{2}{\cos^2 x} dx$	29. $\int \left( 9x^2 - \frac{8}{x^5} + \frac{1}{\sqrt{x}} - 3 \right) dx$
6. $\int \frac{1}{3} x^3 dx$	18. $\int \frac{3}{\sin^2 x} dx$	30. $\int \left( \frac{1}{x} + 3e^x \right) dx$
7. $\int (3 - x) dx$	19. $\int (1 + \cos x) dx$	31. $\int \left( \frac{4}{\cos^2 x} - 2e^x \right) dx$
8. $\int 5(x - 2) dx$	20. $\int (2 - 3 \sin x) dx$	32. $\int (4x - 2)^3 dx$
9. $\int (8x^3 + 4x - 7) dx$	21. $\int (3x^2 - 2 \cos x) dx$	33. $\int \sin \left( 5x - \frac{\pi}{3} \right) dx$
10. $\int x^2(1 + 3x) dx$	22. $\int \left( \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$	34. $\int \left( 2e^x - \frac{8}{x} \right) dx$
11. $\int (x + 4)^2 dx$	23. $\int \frac{6}{1+x^2} dx$	35. $\int 3 \cos \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right) dx$
12. $\int x(3 - x)^2 dx$	24. $\int \frac{3}{4\sqrt{1-x^2}} dx$	36. $\int \frac{3}{\cos^2(9x-2)} dx$

#### **Практическое занятие 14**

Тема: Вычисление неопределённых интегралов способом подстановки.

Цель: Формирование практических навыков вычисления неопределённых интегралов методом подстановки.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя**

**Решите интегралы методом подстановки.**

1)  $\int \frac{\sin x}{1+3 \cos x} dx$ ; 2)  $\int \frac{x^3 dx}{(x^4+1)^3}$ ; 3)  $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1+2 \cos x}}$ ; 4)  $\int x \cos(x^2-4) dx$ ;

5)  $\int \frac{dx}{\arcsin x \cdot \sqrt{1-x^2}}$ ; 6)  $\int \frac{e^x dx}{\cos^2 e^x}$ ; 7)  $\int x^2 \sqrt{1+x^3} dx$ ; 8)  $\int \frac{\arcsin^3 x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ;

9)  $\int \frac{\arctg x}{x^2+1} dx$ ; 10)  $\int (4x^3+3)e^{x^4+3x} dx$ ; 11)  $\int \frac{\cos \ln x}{x} dx$ ; 12)  $\int \sin x \cdot e^{\cos x} dx$ ;

13)  $\int \frac{\arccos x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ; 14)  $\int \frac{4x^3+6x}{x^4+3x^2-1} dx$ .

### **Практическое занятие 15**

Тема: Вычисление определённых интегралов.

Цель: Формирование практических навыков вычисления определённых интегралов.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя***  
***Решите интегралы.***

- 1)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{1 - \cos^2 x}{\cos^2 x} dx$ ;    2)  $\int_6^{6\sqrt{3}} \frac{dx}{x^2 + 36}$ ;    3)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ ;    4)  $\int_0^2 x(3-x) dx$ ;    5)  $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ ;  
6)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x^2 + x \sin x}{x} dx$ ;    7)  $\int_0^1 (3x^2 + e^x) dx$ ;    8)  $\int_1^e \frac{2x^2 + 1}{x} dx$ ;    9)  $\int_0^4 \left( \frac{3}{\sqrt{x^2 + 9}} - x^3 + 2 \right) dx$ ;  
10)  $\int_1^e \frac{x^2 + 8}{x} dx$ ;    11)  $\int_1^4 \frac{1 + \sqrt{x}}{x^2} dx$ ;    12)  $\int_6^{14} \left( \frac{x^3}{3} - 10x^2 + 84x - \frac{520}{3} \right) dx$ ;    13)  $\int_1^e \frac{4}{x} dx$ ;

### **Практическое занятие 16**

Тема: Вычисление площадей криволинейных фигур, объёмов тел вращения.

Цель: Формирование практических навыков вычисления площадей криволинейных фигур, объёмов тел вращения.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя.***  
***Найти площади фигуры, ограниченных линиями. Сделать чертёж.***

- 1)  $y = x^2$ ,  $y = 1$ ;    2)  $y = x^2 - 2x + 3$ ,  $y = 3x - 1$ ;    3)  $y = x^2$ ,  $y = 6 - x$ ,  $y = 0$ ;  
4)  $y = x^2 + 3x$ ,  $y = -x^2 - 3x$ ;    5)  $y = x^2 + 2$ ,  $y = 2x + 2$ .

***Задание 2. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя.***

- 1) Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной кривой  $y = x - x^2$  в пределах от  $x = 0$  до  $x = 1$ .  
2) Вычислить объем тела, полученного от вращения вокруг оси  $Oy$  трапеции, образованной прямыми  $y = 3x$ ,  $y = 2$ ,  $y = 4$  и осью ординат.

### **Практическое занятие 17**

Тема: Выполнение операций над высказываниями, составление таблиц истинности. Применение законов логики.

Цель: Формирование практических навыков выполнения операций над высказываниями, составления таблиц истинности.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя***  
1. Составить таблицу истинности для формул:



- 1)  $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ .
- 2)  $(A \vee B) \wedge \bar{A}$ .
- 3)  $(A \vee B) \wedge (B \vee A)$ .
- 4)  $A \wedge (\overline{B \vee A})$ .
- 5)  $((A \rightarrow B) \wedge \bar{B}) \rightarrow \bar{A}$ .
- 6)

2. Выписать все подформулы следующей формулы:  $A \rightarrow (\bar{B} \rightarrow \overline{A \rightarrow B})$ .

**Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам. Выполнить тест.**

### Вариант 1

1. Наука, изучающая формы и способы мышления, называется...  
А) алгебра; Б) философия; В) геометрия; Г) логика.
2. Повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается называется:  
А) выражение; Б) высказывание; В) вопрос; Г) умозаключение.
3. Константа, которая обозначается «1» в алгебре логики называется:  
А) ложь; Б) правда; В) истина; Г) неправда.
4. Какое из следующих высказываний является истинным?  
А) город Париж- столица Англии;      В)  $II+VI=VIII$ ;  
Б)  $3+5=2+4$ ;      Г) томатный сок вреден.
5. Математический аппарат, с помощью которого записывают, вычисляют, упрощают и преобразовывают логические высказывания, называется...  
А) Логика; Б) Алгебра логики; В) Математическая логика.
6. Объединение двух высказываний в одно с помощью союза «и» называется...  
А) инверсия; Б) дизъюнкция; В) конъюнкция; Г) импликация.
7. Чему равно значение логического выражения  $(1 \vee 1) \wedge (1 \vee 0)$ ?  
А) 1; Б) 10; В) 0; Г) 2.
8. Как называется логическое сложение?  
А) инверсия; Б) дизъюнкция; В) конъюнкция; Г) импликация.
9. Употребляемые в обычной речи слова «не», «и», «или», «если ... , то», «тогда и только тогда» и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания. Такие слова и словосочетания называются...  
А) Логическими связками; Б) Логическими продолжениями;  
В) Логическими предлогами.
10. Определите какие высказывания являются истинными и укажите их.  
А) Треугольник – геометрическая фигура.  
Б) У каждой лошади есть хвост.  
В) Париж - столица Китая.  
Г) Твердым состоянием воды является - лёд.  
Д) Все люди космонавты.
11. Выберите простое высказывание  
А) Запомните основные виды информации;  
Б) Вы любите информатику?

- В) Информация – это различные сведения;  
Г) Информация – это различные сведения и информация - это отражение реального мира с помощью знаков и сигналов.

12. Запишите на языке алгебры логики высказывание: «Сегодня светит солнце, и мы пойдем кататься на коньках и лыжах»

- А) А и (В и С)                      Б) А и В                      В) (А и В) или С                      Г) А

13. Сколько элементарных (простых) высказываний содержится в предложении: «Прозрачный лес один чернеет, и ель сквозь иней зеленеет, и речка подо льдом блестит»

- А) 1                      Б) 2                      В) 3                      Г) 4

14. На математическую олимпиаду в город Киров поехало 4 ученика: Лева, Коля, Миша и Петя. В первый день они решили позавтракать в разных местах: один пошёл в кафе, другой – в столовую, третий – в закусочную, четвертый – в буфет. После завтрака они снова собрались вместе. Разговор, естественно, зашёл о том, кто и как позавтракал. Выяснилось, что все они пили разные напитки, так как в каждом из этих мест, где они завтракали, оказалось в наличии только по одному напитку: в одном – только кофе, в другом-только молоко, в третьем-только ряженка, в четвёртом – только чай. В буфете было только молоко, а в столовой не было ряженки. Петя рассказал, что он был в столовой, но пил там не чай. Лева рассказал, что он пил ряженку, а Миша сказал, что он не был ни в закусочной, ни в буфете. КТО ИЗ РЕБЯТ ГДЕ ЗАВТРАКАЛ И ЧТО ПИЛ?

## Вариант 2

1. Что такое логика?

- А) это наука, изучающая законы и методы накопления, обработки и сохранения информации с помощью ЭВМ;  
Б) это наука о суждениях и рассуждениях;  
В) это наука о формах и способах человеческого мышления;  
Г) это наука, занимающаяся изучением логических основ работы компьютера.

2. Логической операцией не является:

- А) логическое деление;                      Б) логическое сложение;  
В) логическое умножение;                      Г) логическое отрицание.

3. Как кодируется логическая переменная, принимающая значение «ЛОЖЬ»?

- А) 0;    Б) 2;    В) 1;    Г) неправда.

4. Какое из следующих высказываний является истинным?

- А)  $2+5=17-9$ ;                      В)  $X + I = VIII$ ;  
Б) Москва – столица Германии;                      Г) Луна является спутником Земли.

5. Объединение двух высказываний в одно с помощью союза «или» называется...

- А) конъюнкция; Б) импликация; В) инверсия; Г) дизъюнкция.

6. Чему равно значение логического выражения  $(1 \vee 1) \wedge (0 \vee \neg 0)$ ?

А) 0; Б) 10; В) 1; Г) 2.

7. Как называется логическое отрицание?

А) импликация; Б) дизъюнкция; В) конъюнкция; Г) инверсия.

8. Определите какие из следующих выражений являются высказываниями.

А) Число 6 – четное.

Б) Здравствуйте!

В) Все роботы являются машинами.

Г) Кто отсутствует?

Д) Выразите 1 ч 15 мин в секундах.

Е) А – первая буква в алфавите.

9. Какое логическое действие называется дизъюнкцией?

А) Логическое сложение;

Б) Логическое умножение;

В) Вычитание;

Г) Отрицание.

10. Как называют высказывание, обозначаемое символом  $A \rightarrow B$ , которое ложно тогда и только тогда, когда А истинно, а В ложно?

А) дизъюнкция; Б) импликация; В) отрицание; Г) конъюнкция.

11. Выберите сложное высказывание

А) Перечислите устройства ввода информации;

Б) Процессор реализует обработку информации;

В) Неверно, что дисплей - устройство вывода;

Г) Дисковод является устройством ввода-вывода.

12. Определите, какое из высказываний истинное, если

А - «Буква с – первая буква в слове сова или в слове костер»

Б - «Приставка есть часть слова и она стоит перед корнем»

А) истинно только А;

Б) истинно только Б;

В) истинны А и Б;

Г) оба высказывания ложны.

13. Запишите на языке алгебры логики высказывание: «Эта зима нехолодная и снежная»

А) А и Б

Б) А

В)  $\neg (A \vee B)$

Г)  $\neg A$  и Б

14. В школьном первенстве по настольному теннису в четверку лучших вошли девушки: Наташа, Маша, Люда и Рита. Самые горячие болельщики высказали свои предположения о распределении мест в дальнейших состязаниях. Один считает, что первой будет Наташа, а Маша будет второй. Другой болельщик на второе место прочит Люду, а Рита, по его мнению, займет четвертое место. Третий любитель тенниса с ними не согласился. Он считает, что Рита займет третье место, а Наташа будет второй. Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов. Какое место на чемпионате заняли Наташа, Маша, Люда, Рита? (В ответе перечислите подряд без пробелов числа, соответствующие местам девочек в указанном порядке имен.)

Критерии оценивания: «5» - 13-14 правильных заданий

«4» - 10-12 правильных заданий

«3» - 7-9 правильных заданий

## **Лабораторное занятие 2**

Тема: Решение задач с использованием прикладных программ.

Цель: Формирование практических навыков использования программ Microsoft Excel и SMathStudio при решении задач.

Количество часов: 2

Структура занятия:

*Задание выполняется обучающимися под руководством преподавателя.*

## **Лабораторное занятие 3**

Тема: Решение задач с использованием прикладных программ.

Цель: Формирование практических навыков использования программ Microsoft Excel и SMathStudio при решении задач.

Количество часов: 2

Структура занятия:

*Задание выполняется обучающимися под руководством преподавателя.*

## **Практическое занятие 18**

Тема: Вычисление вероятностей по формуле полной вероятности, формуле Байеса.

Цель: Формирование практических навыков вычисления вероятностей.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя***  
***Решите задачи.***

- 1) В хоккейном матче встречаются две команды. В первой команде – 9 человек старшего возраста и 2 человека среднего, во второй – 4 старшего и 7 среднего. Случайным образом выбран один человек, он оказался старшего возраста. Определить вероятность того, что он из второй команды?
- 2) В группе 29 студентов, из них 5 неуспевающих. Новый преподаватель приходит в группу и случайным образом вызывает к доске 4 студентов. Определить вероятность того, что к доске будет вызван один неуспевающий.
- 3) Театральный кассир имеет 10 билетов в партер и 20 билетов в ложу на премьеру спектакля. Покупатель приобретает 6 билетов. Найти вероятность того, 4 из них – в партер и 2 билета в ложу.
- 4) В ящике имеется 24 хороших и 6 бракованных радиоламп. Из ящика извлекается 4 радиолампы. Найти вероятность того, что 3 из них будут исправными.
- 5) В отдел технического контроля поступило 17 книг, из которых 5 имеют дефект, незаметный на первый взгляд. Сотрудник отдела наугад выбирает 4 книги. Найти вероятность того, что среди отобранных книг будет только одна с дефектом.
- 6) В ящике находятся 20 красных перчаток, 10 черных и 8 белых. Найти вероятность того, что 2 случайно вытащенные перчатки составят пару.
- 7) Три мяча выбирают случайным образом из коробки, содержащей 5 белых, 6

- красных и 4 желтых мяча. Найти вероятность того, что все три мяча красные.
- 8) В сейфе находятся 35 музыкальных шкатулок, 4 из них неисправны. Какова вероятность того, что при срочной отгрузке партии из 5 шкатулок будет получена рекламация на товар.
- 9) В урне 5 белых и 5 черных шаров. Наугад берут 3 шара. Какова вероятность того, что один шар белый, а два – черные?
- 10) Вероятность попадания при одном броске в ворота для первого хоккеиста равна 0,72 для второго – 0,93. Каждый хоккеист делает по одному броску в ворота. Найти вероятность того, что в ворота попадет первый и второй хоккеист?

***Задание 2. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам.  
Выполнить тест.***

- 1. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...**  
а) Невозможным; б) Достоверным; в) Случайным; г) Достоверным и случайным.
- 2. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.**  
а) Случайным; б) Невозможным; в) Достоверным; г) Достоверным и случайным.
- 3. Вероятность достоверного события...**  
а) больше 1 б) равна 1 в) равна 0 г) меньше 1
- 4. Вероятность невозможного события равна...**  
а) больше 1 б) равна 1 в) равна 0 г) меньше 1
- 5. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется...**  
а) классической вероятностью  
б) относительной частотой  
в) физической частотой  
г) геометрической вероятностью
- 6. Сумма вероятностей противоположных событий равна...**  
а) 1  
б) 0  
в) -1  
г) 2
- 7. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение...**  
а) Не зависящее от случая;  
б) Зависящее от случая;  
в) Зависящее от переменной;  
г) Не зависящее от переменной.
- 8. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется...**  
а) Случайной величиной;

- б) Дискретной случайной величиной;
- в) Постоянной величиной;
- г) Переменной величиной.

**9. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?**

- а) выборочная совокупность – часть генеральной;
- б) генеральная совокупность – часть выборочной;
- в) выборочная и генеральная совокупности равны по численности;
- г) правильный ответ отсутствует.

**10. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?**

- а) Достоверные события;
- б) Невозможные события;
- в) Решающие события
- г) Случайные события

**11. События А и В несовместны.  $P(A) = 0,3$   $P(B) = 0,4$ .**

- а)  $P(A+B)=0,7$     б)  $P(A+B)=0,12$     в)  $P(A+B)=0,1$

**12. События А и В совместны.  $P(A) = 0,8$   $P(B) = 0,4$   $P(AB) = 0,4$ .**

- а)  $P(A+B)=0,8$     б)  $P(A+B)=0,4$     в)  $P(A+B)=0,12$

**13. Из колоды (36 карт) наудачу выбирают одну карту. Какова вероятность, что она окажется пиковой масти?**

- а) 0,25
- б) 0,75
- в) 0,5

**14. Два события называются несовместными, если ...**

- а) наступление одного из них исключает наступление другого
- б) наступление одного из них не исключает наступление другого
- в) они происходят одновременно

**15. Событие "После первого курса студенту техникума выдают диплом" является...**

- а) достоверным
- б) невозможным
- в) случайным

**16. Для экзамена подготовили билеты с номерами от 1 до 50. Какова вероятность того, что наугад взятый учеником билет имеет однозначный номер?**

- а) 0,18
- б) 0,68

**17. Событие "После зимы наступает лето" является...**

- а) Невозможным    б) достоверным

**18. В группе 30 человек. Какова вероятность, что дежурить придется вам?**

- а)  $29/30$     б)  $1/30$     в) 0,5

**19. Из слова «математика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что эта буква «а»?**

а)  $\frac{1}{10}$ ; б)  $\frac{2}{10}$ ; в)  $\frac{3}{10}$ ; г)  $\frac{4}{10}$ .

**20. На полке в произвольном порядке расставлено 10 учебников. Из них 1 по математике, 2 по химии, 3 по биологии и 4 по географии. Студент произвольно взял 1 учебник. Какова вероятность того, что он будет либо по математике, либо по химии?**

а)  $\frac{1}{10}$ ; б)  $\frac{1}{5}$ ; в)  $\frac{10}{3}$ ; г)  $\frac{3}{10}$ .

Критерии оценивания: «5» - 19-20 правильных заданий

«4» - 15-18 правильных заданий

«3» - 10-14 правильных заданий

### **Практическое занятие 19**

Тема: Составление закона распределения дискретной случайной величины.

Цель: Формирование практических навыков составления закона распределения дискретной случайной величины.

Количество часов: 2

Структура занятия:

***Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя.***

1. В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.

2. Выпущено 1000 лотерейных билетов: на 5 из них выпадает выигрыш в сумме 500 рублей, на 10 – выигрыш в 100 рублей, на 20 – выигрыш в 50 рублей, на 50 – выигрыш в 10 рублей. Определить закон распределения вероятностей случайной величины  $X$  – выигрыша на один билет.

3. Контрольная работа состоит из трех вопросов. На каждый вопрос приведено четыре варианта ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

4. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте, построить многоугольник распределения. Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

### **Практическое занятие 20**

Тема: Вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин.

Цель: Формирование практических навыков вычисления числовых характеристик дискретных случайных величин.

Количество часов: 2

Структура занятия:

**Задание 1. Выполняется обучающимися самостоятельно по вариантам**

Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma_X$ , если закон распределения случайной величины  $X$  задан таблицей:

<b>В-1</b>	$x_i$	1	4	5	6	8
	$p_i$	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3

<b>В-2</b>	$x_i$	-5	-4	-3	0	2
	$p_i$	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5

<b>В-3</b>	$x_i$	0	1	2	3	5
	$p_i$	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3

<b>В-4</b>	$x_i$	-2	-1	0	1	2
	$p_i$	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

<b>В-5</b>	$x_i$	-5	-4	-3	0	1
	$p_i$	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2

<b>В-6</b>	$x_i$	-1	0	2	4	7
	$p_i$	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3

<b>В-7</b>	$x_i$	-3	-1	2	4	5
	$p_i$	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1

<b>В-8</b>	$x_i$	-7	-2	3	4	5
	$p_i$	0,1	0,3	0,4	0,1	0,1

<b>В-9</b>	$x_i$	1	3	4	7	8
	$p_i$	0,5	0,1	0,1	0,2	0,1

<b>В-10</b>	$x_i$	0	2	3	5	6
	$p_i$	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2

**Лабораторное занятие 4**

Тема: Решение задач с использованием прикладных программ.

Цель: Формирование практических навыков использования программ Microsoft Excel и SMATHStudio при решении задач.

Количество часов: 2

Структура занятия:



*Задание выполняется обучающимися под руководством преподавателя.*

### **Практическое занятие 21**

Тема: Построение вариационных рядов, графиков эмпирического распределения. Вычисление эмпирических числовых характеристик.

Цель: Формирование практических навыков построения вариационных рядов, графиков эмпирического распределения, вычисления эмпирических числовых характеристик.

Количество часов: 2

Структура занятия:

*Задание 1. Выполняется обучающимися под руководством преподавателя*

1. Дан следующий вариационный ряд

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 1 2 2 4 4 4 5 5 5

Требуется

1) Построить полигон распределения

2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.

3) Построить выборочную функцию распределения

4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

2. Дана выборка 10, 20, 20, 5, 15, 20, 5, 10, 20, 5. Требуется:

а) Построить статистический ряд распределения частот и полигон частот;

б) Вариационный ряд;

в) Найти оценки математического ожидания и дисперсии;

г) Найти выборочные моду, медиану, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии.

#### 4. КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНКИ

Критерии оценивания результатов выполнения практических работ, шкала оценивания

Критерии оценивания:

- умение самостоятельно выполнить работу (произвести расчеты, применить интеллектуальные и исследовательские приемы)
- качество выполнения работы и содержание информационного, расчётного, наглядного материала
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала).
- соответствие требованиям оформления письменной части

Шкала оценивания:

Результаты оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно, произведена самооценка, продемонстрированы навыки самостоятельного использования оборудования, дидактического материала, ТСО; отличается новизной, нестандартным, творческим подходом к теме, решению задачи, оформлению; выполнена своевременно, отличается четким и грамотным выполнением в соответствии с рекомендациями преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнение работы, самооценка, навыки самостоятельного использования оборудования, дидактического материала, ТСО происходят с посторонней помощью, исполнение работы частично соответствует рекомендациям преподавателя по оформлению, структуре, аккуратности исполнения, сдана в срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в работе отсутствуют установленные рекомендациями порядок и структура работы, работа выполнена не самостоятельно, сдана с опозданием обозначенного срока, объем информации незначительный, из ограниченного числа источников

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва: АЙРИС-пресс, 2017
2. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами [Текст] / К. Н. Лунгу [и др.]. - Москва: Айрис Пресс, 2017 -Ч. 1: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Основы математического анализа. Комплексные числа. - 10-е изд. - 2018. - 574 с. : ил.
3. Лобкова, Н. И. Высшая математика [Текст]: учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов; Федер. агентство по образованию, С.-Петербур. гос. политехн. ун-т. - Москва: Проспект, 2017
4. Григорьев Г.В Математика: учебник для студентов учреждений СПО/ Г.В. Григорьев, Т.Н. Сабурова - Москва: Издательский центр «Академия», 2017. – 368 с  
<https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=294510>
5. Бакланова, И.И. Теория вероятности: учебно-методическое пособие / И.И. Бакланова, Е.В. Матвеева, Л.А. Медведков. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. — 64 с.  
<https://e.lanbook.com/reader/book/102713/#1>