

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА  
ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ  
ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

по дисциплине

ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

специальности

21.02.19 «Землеустройство»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании цикловой методической комиссии  
технических специальностей  
Председатель ЦМК  Е.Э.Воеводина

## **Пояснительная записка**

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач», требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.19 «Землеустройство», утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 18 мая 2022 г., N 339.

### **1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости**

#### **1.1. Цели и задачи контроля**

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения предметных результатов, уровня сформированности общих компетенций ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

#### **Предметные результаты:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **знания**:

- значение математики в профессиональной деятельности;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **умения**:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

#### **Общие компетенции, включающие в себя способность:**

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

#### **Профессиональные компетенции, включающие в себя способность:**

ПК 1.1. Выполнять полевые геодезические работы на производственном участке

ПК 1.2. Выполнять топографические съемки различных масштабов.

ПК 1.3. Выполнять графические работы по составлению картографических материалов

ПК 1.4. Выполнять кадастровые съемки и кадастровые работы по формированию земельных участков

ПК 1.5. Выполнять дешифрирование аэро- и космических снимков для получения информации об объектах недвижимости.

ПК 1.6. Применять аппаратно-программные средства для расчетов и составления топографических, межевых планов

ПК 2.1. Проводить техническую инвентаризацию объектов недвижимости

ПК 2.2. Выполнять градостроительную оценку территории поселения

ПК 2.3. Составлять технический план объектов капитального строительства с применением аппаратно-программных средств

ПК 2.4. Вносить данные в реестры информационных систем различного назначения

ПК 3.1. Консультировать по вопросам регистрации прав на объекты недвижимости, и предоставления сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН)

ПК 3.2. Осуществлять документационное сопровождение в сфере кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав на объекты недвижимости

ПК 3.3. Использовать информационную систему, предназначенную для ведения ЕГРН

ПК 3.4. Осуществлять сбор, систематизация и накопление информации, необходимой для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости

ПК 4.1. Проводить проверки и обследования для обеспечения соблюдения требований законодательства Российской Федерации

ПК 4.2. Проводить количественный и качественный учет земель, принимать участие в их инвентаризации и мониторинге

ПК 4.3. Осуществлять контроль использования и охраны земельных ресурсов

ПК 4.4. Разрабатывать природоохранные мероприятия

## **1.2. Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля включает в себя комплекты контрольно-оценочных средств, предназначенные для проведения текущего контроля в виде:

- оперативного контроля;
- рубежного контроля.

Оперативный контроль проводится в форме:

- опрос (устный, письменный);
- тестирование;

- выполнение практической работы;
- Рубежный контроль проводится в форме:
- опрос (устный, письменный);
- тестирование;
- выполнение практической работы;

Фонд оценочных средств также, включает в себя комплект контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Межсессионная аттестация проводится в форме тестирования.

### **1.3. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

#### **1.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения контроля**

##### **Печатные издания:**

##### **Основные учебные издания:**

1. Березина, Н. А. Высшая математика: учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80978>
2. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики: учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва: КноРус, 2021. — 363 с. — ISBN 978- 5-406-08264-5. — URL: <https://book.ru/book/939287>
3. Фоминых, Е. И. Математика. Практикум: учебное пособие / Е. И. Фоминых. — 2-е изд. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 440 с. — ISBN 978-985-503-936-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94307>

##### **Дополнительные учебные издания:**

4. Аналитическая геометрия: практикум для СПО / О. Н. Казакова, О. Н. Конюченко, Т. А. Фомина, С. В. Харитоновна. — Саратов Профобразование, 2020. - 116 с. — ISBN 978-5-4488-0577-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92122>

##### **Электронно-библиотечная система:**

- 5.ЭБС «elibrary», ООО «РУНЭБ»
- 6.ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»
- 7.ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
- 8.ЭБС «PROФобразование»
- 9.ЭБС «Book.ru»

## 2. Контрольно-оценочные средства

Теоретическое занятие 1. Роль математики в современном мире. Матрицы и действия над ними

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что изучает математика?
2. Где можно применить математические знания?
3. Какие знания по математике можно применить в практической деятельности?
4. Каково значение математики в профессиональной деятельности?

Теоретическое занятие 2. Роль математики в современном мире. Матрицы и действия над ними

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

1. Даны две матрицы, найдите их сумму.

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

2. Даны две матрицы, найдите их разность

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$$

3. Найдите  $C=2A+3B$ , если:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 9 & 0 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -3 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Даны две матрицы. Умножьте их друг на друга

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

Практическая работа 1. Действия над матрицами

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти  $A+B$ , если

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

**Задание 2.** Дано:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 4 & -1 \\ 6 & 3 & 0 & 11 \\ 7 & 8 & 1 & -3 \end{bmatrix}.$$

Найти:  $-3A$ .

**Задание 3.** Для заданных матриц  $A, B, C$  найти матрицы  $3A+2B, AB, BA, AB+C, BA-4C$ .

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

**Задание 4.** Найти матрицу  $X$ , если:

$$a) 2 \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 4 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} + X = \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 2 & 8 \\ -3 & 9 \end{pmatrix};$$

$$б) 3X + \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

**Задание 5.** Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 10 \\ 4 & 2 & -2 \\ 2 & 7 & 13 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 13 & 1 & 4 \\ -5 & 2 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 2 \\ 3 & -2 & 3 \\ 0 & -1 & 6 \end{pmatrix}.$$

Найти:  $2A+B-3C$ .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

### Практическая работа 2. Действия над матрицами

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Для матриц  $A, B, C$  вычислить  $5A - 2B + 3C, AB - BA$

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

**Задание 2.** Для матриц  $A, B, C$  вычислить  $AB + 3C, AC + 2B, 2A - B + 2C$

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

**Задание 3.** Найти произведение матриц

А)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$     Б)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$     В)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 4 & -1 & 3 \\ 2 & 6 & 0 \end{pmatrix}$

Г)  $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$     Д)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Самостоятельная работа 1. Матрицы

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Матрицы, основные понятия. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 3. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое определитель?
2. Что такое порядок определителя?
3. Как называется разложением определителя по элементам строки?
4. Чему не может быть равен определитель?

Теоретическое занятие 4. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**



1. Вычислить определитель

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

2. Используя свойства определителя, вычислить определитель

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 25 \\ 1 & 7 & 49 \\ 1 & 8 & 64 \end{vmatrix}.$$

3. Используя свойства определителей, вычислить определитель

$$\Delta = \begin{vmatrix} 23 & 48 & -52 \\ -24 & -50 & 50 \\ 46 & 99 & -98 \end{vmatrix}.$$

4. Решить уравнение

$$\begin{vmatrix} x & 1 & 3 \\ 5 & 3 & x \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 40.$$

Лабораторная работа 1. Вычисление определителей второго и третьего порядка

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Вычислить определитель: а) по правилу треугольника б) по правилу Саррюса; в) методом разложения по элементам первой строки

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

Решение:

а)  $\Delta = (-4 + 6 - 6) - (-9 - 1 + 16) = -4 - 6 = -10;$

б) припишем два первых столбца и вычислим произведения из трех элементов по главной диагонали и параллельно к ней со знаком (+), а затем по побочной диагонали и параллельно к ней со знаком (-):

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

получаем:  $\Delta = -4 - 6 + 6 + 9 + 1 - 16 = -10$

в)

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} + 3 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = \\ &= 1(-4 + 1) - 2(8 + 3) + 3(2 + 3) = -3 - 22 + 15 = -10. \end{aligned}$$

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

**Задание 2.** Вычислить определитель  $\Delta$  двумя способами: с помощью разложения по первой строке и по правилу треугольника.

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 8 \\ 1 & 0 & 7 \end{vmatrix} = 2 \cdot (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} 6 & 8 \\ 0 & 7 \end{vmatrix} - 3 \cdot (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 7 \end{vmatrix} + 4 \cdot (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} =$$

$$= 2(42 - 0) - 3(35 - 8) + 4(0 - 6) = 84 - 81 - 24 = -21.$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 8 \\ 1 & 0 & 7 \end{vmatrix} = 2 \cdot 6 \cdot 7 + 4 \cdot 5 \cdot 0 + 3 \cdot 8 \cdot 1 - 4 \cdot 6 \cdot 1 - 2 \cdot 8 \cdot 0 - 3 \cdot 5 \cdot 7 =$$

$$= 84 + 0 + 24 - 24 - 0 - 105 = -21.$$

О т в е т: -21.

$$\begin{vmatrix} 25 & 5 & -15 \\ 3 & 0 & -3 \\ 4 & 2 & 9 \end{vmatrix}$$

**Задание 3 .** Вычислить определитель, используя свойства:

$$\begin{vmatrix} 25 & 5 & -15 \\ 3 & 0 & -3 \\ 4 & 2 & 9 \end{vmatrix} = 5 \cdot (-3) \begin{vmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & -3 \end{vmatrix} = -15 \cdot (6 + 4 - 10 + 9) = -15 \cdot 9 = -135$$

**Задания для самостоятельного решения:** Вычислить определители:

1.  $\begin{vmatrix} 6 & -4 \\ 9 & 5 \end{vmatrix}$

2.  $\begin{vmatrix} 5 & 0 \\ 11 & -22 \end{vmatrix}$

3.  $\begin{vmatrix} 121 & 110 \\ 132 & 121 \end{vmatrix}$

4.  $\begin{vmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 3 & -5 & -6 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

5.  $\begin{vmatrix} 1 & -1 & -3 \\ -2 & -1 & 7 \\ 4 & -5 & -10 \end{vmatrix}$

6.  $\begin{vmatrix} 5 & 1 & -16 \\ -4 & -2 & 13 \\ 8 & -4 & -23 \end{vmatrix}$

7.  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & -2 \\ -6 & 3 & 22 \\ 4 & -11 & -3 \end{vmatrix}$

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

9.  $\begin{vmatrix} 1\frac{1}{2} & \frac{4}{3} \\ \frac{2}{7} & \frac{2}{3} \end{vmatrix}$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 2. Вычисление определителей второго и третьего порядка

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Вычислить определители

$$\begin{array}{lllll}
1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix} & 2. \begin{vmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -5 \end{vmatrix} & 3. \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix} & 4. \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{vmatrix} & 5. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix} \\
6. \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 6 \end{vmatrix} & 7. \begin{vmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -5 \end{vmatrix} & 8. \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \end{vmatrix} & 9. \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{vmatrix} & 10. \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & 1 \end{vmatrix} \\
11. \begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 6 & 2 & 1 \end{vmatrix} & 12. \begin{vmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix} & 13. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 6 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix} & 14. \begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 2 & -1 & 2 \\ 6 & 1 & 0 \end{vmatrix} & 15. \begin{vmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 5 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} \\
16. \begin{vmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{vmatrix} & 17. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \\ 6 & 9 & 8 \end{vmatrix} & 18. \begin{vmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 9 \end{vmatrix} & 19. \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \\ -2 & 9 & 8 \end{vmatrix} & 20. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -3 \end{vmatrix} \\
21. \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix} & 22. \begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix} & 23. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 5 \\ 0 & -4 & 2 \end{vmatrix} & 24. \begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{vmatrix} & 25. \begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{vmatrix} \\
26. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & -2 & -2 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} & 27. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & -2 \\ -2 & 1 & -1 \end{vmatrix} & 28. \begin{vmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix} & 29. \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 7 \\ 0 & 1 & -3 \end{vmatrix} \\
30. \begin{vmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \end{vmatrix} & 31. \begin{vmatrix} 3 & -7 & 2 \\ 1 & -8 & 3 \\ 4 & -2 & 1 \end{vmatrix} & 32. \begin{vmatrix} 1 & 10 & 3 \\ 4 & 3 & 1 \\ 5 & 1 & -2 \end{vmatrix} & 33. \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 5 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}
\end{array}$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

### Самостоятельная работа 2. Определители

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Определители 2-го и 3-го порядка.
2. Свойства определителей.
3. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Алгоритм решения определителей по правилу Саррюса.

5. Понятие об определителях любого порядка и о линейных системах с любым числом неизвестных

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

#### Теоретическое занятие 5. Решение систем линейных уравнений

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Дать определения совместной и несовместной систем уравнений.
2. Сформулировать правило Крамера для решения системы  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными.
3. При каких условиях система трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными: а) имеет единственное решение; б) не имеет решений; в) имеет бесконечное множество решений?
4. В чем состоит сущность метода Гаусса для решения системы линейных алгебраических уравнений?
5. В чем состоит суть матричного метода для решения системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными?

#### Теоретическое занятие 6. Решение систем линейных уравнений

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Задания:**

Решите системы линейных уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3; \\ x_1 + x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x + y + z = -4; \\ -x - 2y + 2z = 14; \\ 4x + 2y + z = 7. \end{cases}$$

$$\text{в)} \begin{cases} 2x - z = 1; \\ x - y + 2z = 0; \\ 4x + y + 2z = 1. \end{cases}$$

$$\text{г)} \begin{cases} 3x - y = 5; \\ -2x + y + z = 0; \\ 2x - y + 4z = 15. \end{cases}$$

Практическая работа 3. Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Решите системы:

$$\text{а)} \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 9; \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 13; \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -1. \end{cases}$$

$$\text{б)} \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 2; \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 9; \\ 6x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 17. \end{cases}$$

$$\text{в)} \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = -1; \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 10; \\ 3x_1 - 4x_2 - x_3 = 5. \end{cases}$$

$$\text{г)} \begin{cases} 3x + 4y - z - u = 3; \\ 2x - y - 2z + 2u = 9; \\ x + 3y + 5z - 4u = 2; \\ 4x - 8y - 3z + 3u = 10. \end{cases}$$

$$\text{д)} \begin{cases} x - 2y + z - u = 0; \\ 2x + y + 3z + u = 12; \\ x + 3y + z + 2u = 10; \\ 3x - y - z + 3u = 17. \end{cases}$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 4. Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Решите системы:

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

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

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

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

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

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

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 5. Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти  $A^{-1}$ , если: а)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

**Задание 2.** Показать, что матрица А является обратной для матрицы В, если:

А)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}.$

Б)  $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$

**Задание 3.** Найти  $A^{-1}$ , если

А)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

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

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Самостоятельная работа 3. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса)

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Самостоятельная работа 4. Метод Крамера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Метод Крамера.
2. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 7. Векторы. Прямоугольная и полярная системы координат.

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Дайте определение вектора. Какой вектор называется нулевым?
2. Что называется длиной вектора? Чему равна длина нулевого вектора, единичного?
3. Что называется суммой векторов? Сформулируйте правила треугольника и параллелограмма сложения векторов.
4. Что называется разностью векторов?
5. Какие векторы называются коллинеарными?
6. Какие векторы называются компланарными?
7. Дайте определение скалярного произведения векторов  $a$  и  $b$ .

Теоретическое занятие 8. Векторы. Прямоугольная и полярная системы координат.

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

**Вариант 1.**

1. Длина вектора  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$ . Вектор  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ . Найдите длину вектора  $\vec{c}$ , изобразите на рисунке сложение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если угол между ними составляет  $90^\circ$ .

2. При каком значении  $\alpha$  и  $\beta$  векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + \alpha\vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = \beta\vec{i} - 8\vec{j} + 6\vec{k}$  коллинеарны?

3. Являются ли векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$  ортогональными?

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $120^\circ$ .  $|\vec{a}| = 8$ ,  $|\vec{b}| = 2$ . Вычислить скалярное произведение векторов этих векторов.

5. Даны точки  $A(2;1;4)$ ,  $B(3;5;7)$ ,  $C(3;-1;2)$ ,  $D(4;2;1)$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ .

### Вариант 2

1. Длина вектора  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = 8$ . Вектор  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ . Найдите длину вектора  $\vec{c}$ , изобразите на рисунке сложение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если угол между ними составляет  $90^\circ$ .

2. При каком значении  $\alpha$  и  $\beta$  векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} + \alpha\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = \beta\vec{i} - 8\vec{j} + 4\vec{k}$  коллинеарны?

3. Являются ли векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = -3\vec{i} + 9\vec{j}$  ортогональными?

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $120^\circ$ .  $|\vec{a}| = 7$ ,  $|\vec{b}| = 5$ . Вычислить скалярное произведение этих векторов.

5. Даны точки  $A(4;3;2)$ ,  $B(7;-1;5)$ ,  $C(2;-3;7)$ ,  $D(1;3;-5)$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ .

### Практическая работа 6. Векторы и прямая на плоскости.

#### Форма контроля: Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти сумму векторов

$$\vec{a}\{1;-2;3\}, \quad \vec{b}\{4;0;-1\}$$

$$\vec{a}\{1;-2;3\}, \quad \vec{b}\{4;0;-1\}$$

**Задание 2.** Найти разность векторов

$$\vec{a}\{4;1;-3\}, \quad \vec{b}\{0;-5;2\}$$

$$\vec{a}\{4;1;-3\}, \quad \vec{b}\{0;-5;2\}$$

**Задание 3.** Найти произведение вектора на число

$$\vec{a}\{-1;3;1\} \vec{a}\{-1;3;1\}, \delta - \text{число } \delta - \text{число}$$

$$\delta = -3 \quad \delta = -3$$

**Задание 4.** Вычислить координаты середины отрезка

$$\text{Точка } A(1;2;-3) (1;2;-3). \text{ Точка } B(-3;4;-1)$$

$$\text{Точка } C - \text{середина отрезка } AB. C(x_c, y_c, z_c)$$

$$x_c = \frac{x_1 + x_2}{2}, y_c = \frac{y_1 + y_2}{2}, z_c = \frac{z_1 + z_2}{2}.$$

**Задание 5.** Найти координаты вектора

$$\text{Точка } A(5;0;-3). (5;0;-3). \text{ Точка } B(-1;4;-7)$$

**Задание 6.** Вычислить скалярное произведение векторов



$$\vec{a}\{-2; 3; 7\}, \quad \vec{b}\{-9; 0; 2\}$$

$$\vec{a}\{-2; 3; 7\}, \quad \vec{b}\{-9; 0; 2\}$$

**Задание 7.** Найти косинус угла между векторами

$$\vec{a}\{2; 0; 1\}, \quad \vec{b}\{-3; 1; 2\} \quad \vec{a}\{2; 0; 1\}, \quad \vec{b}\{-3; 1; 2\}$$

**Задание 8.** Проверьте перпендикулярность векторов

$$\vec{a}\{-4; 0; 1\}, \quad \vec{b}\{2; 7; 8\} \quad \vec{a}\{-4; 0; 1\}, \quad \vec{b}\{2; 7; 8\}$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 7. Векторы и прямая на плоскости.

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти сумму векторов

$$\vec{a}\{2; -3; 4\}, \quad \vec{b}\{-1; 2; 0\}$$

$$\vec{a}\{2; -3; 4\}, \quad \vec{b}\{-1; 2; 0\}$$

**Задание 2.** Найти разность векторов

$$\vec{a}\{4; -5; 7\}, \quad \vec{b}\{3; -1; 2\}$$

$$\vec{a}\{4; -5; 7\}, \quad \vec{b}\{3; -1; 2\}$$

**Задание 3.** Найти произведение вектора на число

$$\vec{a}\{-2; 4; 0\} \vec{a}\{-2; 4; 0\}, \delta - \text{число} \quad \delta - \text{число}$$

$$\delta = -4 \quad \delta = -4$$

**Задание 4.** Вычислить координаты середины отрезка

$$\text{Точка } A(-3; 1; 2) \quad (-3; 1; 2) \quad \text{Точка } B(2; -3; 1) \quad )$$

**Задание 5.** Найти координаты вектора

$$\text{Точка } A(6; -3; 4). \quad (6; -3; 4). \quad \text{Точка } B(1; -4; 7) \quad )$$

**Задание 6.** Вычислить скалярное произведение векторов

$$\vec{a}\{-3; 2; 9\}, \quad \vec{b}\{-7; 0; 3\}$$

$$\vec{a}\{-3; 2; 9\}, \quad \vec{b}\{-7; 0; 3\}$$

**Задание 7.** Найти косинус угла между векторами

$$\vec{a}\{4; 1; 0\}, \quad \vec{b}\{-5; 3; 1\}$$

$$\vec{a}\{4; 1; 0\}, \quad \vec{b}\{-5; 3; 1\}$$

**Задание 8.** Проверьте перпендикулярность векторов

$$\vec{a}\{0; -3; 2\}, \quad \vec{b}\{9; 4; 6\}$$

$$\vec{a}\{0; -3; 2\}, \quad \vec{b}\{9; 4; 6\}$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Самостоятельная работа 5. Системы координат на плоскости и в пространстве

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Прямоугольная система координат
2. Декартова система координат.
3. Полярная система координат
4. Переход из одной системы координат в другую

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 9. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Перечислите основные способы задания прямой линии на плоскости.
2. Как записывается общее уравнение прямой на плоскости? Уравнение прямой, проходящей через начало координат, параллельных координатным осям?
3. Как перейти от канонического уравнения к общему уравнению и от общего уравнения к каноническому?
4. Как перейти от параметрического уравнения к общему уравнению и от общего уравнения к параметрическому?

Теоретическое занятие 10. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что называется эллипсом, фокусами эллипса, фокальными радиусами точки эллипса?
2. Что называется эксцентриситетом эллипса, как зависит форма эллипса от эксцентриситета?
3. Что называется гиперболой, фокусами гиперболы, асимптотами гиперболы?
4. Что называется эксцентриситетом гиперболы, как зависит форма гиперболы от эксцентриситета?
5. Дайте определение параболы, запишите ее каноническое уравнение.

6.Перечислите основные свойства параболы по ее каноническому уравнению.

7.Что называют директрисами эллипса (гиперболы)? Как формулируется директориальное свойство эллипса (гиперболы)?

Теоретическое занятие 11. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

1. Привести уравнение кривой второго порядка  $2x^2 + 4x + y^2 - 4 = 0$  к каноническому виду и найти точки пересечения ее с прямой  $2x + y + 2 = 0$ . Построить графики прямой и кривой.

2. Составить канонические уравнения: а) эллипса, большая полуось которого равна 3, а фокус находится в точке  $(\sqrt{5}, 0)$ ; б) гиперболы с мнимой полуосью равной 2, и фокусом  $F(-\sqrt{13}, 0)$ ; в) параболы, имеющей директрису  $x = -3$ .

3. Записать уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса  $x^2 + 4y^2 = 4$  и имеющий центр в его верхней вершине.

4. Построить кривую, заданную параметрически 
$$\begin{cases} x = 1 + 3 \cos t \\ y = 2 - 2 \sin t \end{cases}, (0 \leq t \leq 2\pi)$$
.

Практическая работа 8. Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей

**Форма контроля:** Рубежный контроль

1. Проверить принадлежат ли точки  $A(3; 14)$ ,  $B(4; 13)$ ,  $C(-3; 0)$  и  $D(0; 7)$  прямой  $7x - 3y + 21 = 0$ .

2. Построить прямые:

1)  $x = 4$ ; 2)  $x = -3$ ; 3)  $y = 2$ ;

3. Построить фигуру, ограниченную линиями  $x = -2$ ,  $x = 0$ ,  $y = -3$  и  $y = 0$ . Вычислить площадь этой фигуры.

4. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку  $M(x; y)$ :  $M(-4; -1)$

5. Составить уравнение прямой, проходящей через данную точку  $M_0$  и перпендикулярной данному вектору  $n$ :  $M_0(-2; -3)$ ;  $n = (4; 5)$ ;

6. Составить уравнение окружности, проходящей через точки:  $A(3; 1)$ ,  $B(-2; 6)$ ,  $C(-5; -3)$ ;

7. Составьте уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках  $A$  и  $B$ , а фокусы в точках  $F_1$  и  $F_2$ :

- 1)  $A(-5; 0)$ ,  $B(5; 0)$ ,  $F_1(-3; 0)$ ,  $F_2(3; 0)$ ;
- 2)  $A(0; -8)$ ,  $B(0; 8)$ ,  $F_1(-5; 0)$ ,  $F_2(5; 0)$ ;

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 9. Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей

**Форма контроля:** Рубежный контроль

1. Построить прямые:

- 1)  $2x - 5y + 10 = 0$ ; 2)  $4x + 6y - 3 = 0$ ; 3)  $\frac{x}{2} + \frac{y}{6} = 1$ ;
- 4)  $\frac{x}{5} - \frac{y}{4} = 1$ ; 5)  $-\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ ; 6)  $-\frac{x}{6} - \frac{y}{3} = 1$ .

2. Преобразуйте уравнения следующих прямых к уравнениям в отрезках на осях:

- 1)  $3x - 4y + 2 = 0$ ; 2)  $x + y - 3 = 0$ ;
- 3)  $2x + 3y + 1 = 0$ ; 4)  $2x + 3y - 6 = 0$ ;
- 5)  $3x - 4y + 12 = 0$ .

3. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку  $M(x; y)$ :  $M(5; -4)$ .

4. Составить уравнение прямой, проходящей через данную точку  $M_0$  и перпендикулярной данному вектору  $n$ :  $M_0(1; -1)$ ;  $n = (-3; 4)$ .

5. Составить уравнение окружности, проходящей через точки:

- 1)  $A(2; 8)$ ,  $B(4; -6)$ ,  $C(-12; -6)$ ;
- 2)  $A(-2; -6)$ ,  $B(-3; 1)$ ,  $C(4; 2)$ .

6. Составьте уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках  $A$  и  $B$ , а фокусы в точках  $F_1$  и  $F_2$ :  $A(0; -4)$ ,  $B(0; 4)$ ,  $F_1(0; -2)$ ,  $F_2(0; 2)$ .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 3. Нахождение параметров кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка

**Форма контроля:** Рубежный контроль

Построить кривые II порядка и определить их тип. Для эллипса найти координаты фокусов, эксцентриситет и фокальные радиусы. Для гиперболы найти координаты фокусов, эксцентриситет, фокальные радиусы и уравнения асимптоты. Для параболы найти координаты фокуса и фокальный радиус.

**Вариант 1**

$$\text{а) } \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{10} = 1 \quad \text{б) } x^2 - 2y^2 = 20 \quad \text{в) } x^2 = -2y^2 - 4$$

$$\text{г) } \frac{x^2}{10} + y^2 = 0 \quad \text{д) } \frac{x^2}{4} - y^2 = 0 \quad \text{е) } 5y^2 = 0$$

$$\text{ж) } y^2 + 4x = 0 \quad \text{з) } x^2 - 4 = 0 \quad \text{и) } y^2 + 4 = 0$$

$$\text{к) } x^2 - 4x + 2 + y^2 + 2y = 12$$

### Вариант 2

$$\text{а) } 10x^2 + 9y^2 = 90 \quad \text{б) } 2y^2 - 4x^2 = 50 \quad \text{в) } 5x^2 + 10y^2 + 4 = 0$$

$$\text{г) } 15x^2 + 60y^2 = 0 \quad \text{д) } 20x^2 = 5y^2 \quad \text{е) } 150x^2 = 0$$

$$\text{ж) } x^2 - 4y = 0 \quad \text{з) } y^2 - 18 = 0 \quad \text{и) } x^2 + 10 = 0$$

$$\text{к) } x^2 - 8x - y^2 + 2y - 85 = 0$$

### Вариант 3

$$\text{а) } 15x^2 = 30 - 10y^2 \quad \text{б) } 4x^2 - 10y^2 = 16 \quad \text{в) } x^2 + y^2 + 1 = 0$$

$$\text{г) } 5x^2 + 10y^2 = 0 \quad \text{д) } x^2 - y^2 = 0 \quad \text{е) } 10y^2 = 0$$

$$\text{ж) } y^2 - 10x = 0 \quad \text{з) } y^2 - 16 = 0 \quad \text{и) } y^2 + 16 = 0$$

$$\text{к) } x^2 + 4x + y^2 + 2y = 5$$

### Вариант 4

$$\text{а) } 15x^2 + 100y^2 = 12 \quad \text{б) } 12x^2 - 15y^2 = 60 \quad \text{в) } x^2 + 15y^2 = -4$$

$$\text{г) } 50x^2 + 60y^2 = 0 \quad \text{д) } 15x^2 - 60y^2 = 0 \quad \text{е) } 20x^2 = 0$$

$$\text{ж) } x^2 + 5y = 0 \quad \text{з) } y^2 + 4 = 0 \quad \text{и) } y^2 - 16 = 0$$

$$\text{к) } x^2 - 12x + y^2 = 50$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 12. Формы комплексного числа. Решение уравнений.

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое комплексное число?
2. Что такое мнимая единица?
3. Что такое действительная часть числа?
4. Что такое мнимая часть числа?
5. Что называется модулем комплексного числа?
6. Что такое аргумент числа?
7. Как найти сумму комплексных чисел?
8. Как найти произведение комплексных чисел?
9. Как найти частное комплексных чисел?
10. Как найти разность комплексных чисел?

Теоретическое занятие 13. Формы комплексного числа. Решение уравнений.

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое тригонометрическая форма записи комплексного числа?
2. Как перевести число в тригонометрическую форму?
3. Как найти произведение чисел в тригонометрической форме?
4. Как найти частное чисел в тригонометрической форме?
5. Как представить комплексное число в показательной форме?
6. Как связаны тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел?
7. Как найти произведение чисел в показательной форме?
8. Как найти частное чисел в показательной форме?

Теоретическое занятие 14. Формы комплексного числа. Решение уравнений

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

1. Записать комплексное число  $z = -1 + i$  в тригонометрической и показательной формах
2. Найти сумму комплексных чисел  $z_1 = 5 + 4i$  и  $z_2 = 2 + 3i$
3. Найти разность комплексных чисел  $z_1 = 5 + 2i$  и  $z_2 = 4 + 8i$
4. Найти произведение комплексных чисел  $z_1 = 5(\cos \pi + i \sin 3\pi)$  и  $z_2 = 3(\cos 2\pi + i \sin 3\pi)$
5. Найти частное комплексных чисел  $z_1 = 1 + 3i$  и  $z_2 = 2 + i$

Практическая работа 10. Действия с комплексными числами, записанными в различных формах. Решение уравнений

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Даны два комплексных числа  $|z_1|$  и  $|z_2|$ . Вычислите:

1.  $z_1 = 2 - 3i; z_2 = -5 - i$
2.  $z_1 = -2 - i; z_2 = 4 + 2i$
3.  $z_1 = 5 + 2i; z_2 = -1 + i$
4.  $z_1 = 2 + 4i; z_2 = -1 - 3i$
5.  $z_1 = -6 - i; z_2 = -5 + i$
6.  $z_1 = -6 + i; z_2 = 4 + 3i$
7.  $z_1 = 8 - 2i; z_2 = -1 + 3i$
8.  $z_1 = 2 - 5i; z_2 = -3 - 4i$
9.  $z_1 = 2 - 2i; z_2 = -2 + 6i$
10.  $z_1 = -4 - 3i; z_2 = 4 + 3i$

**Задание 2.** Вычислить модуль комплексного числа

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

**Задание 3.** Решить квадратное уравнение  $x^2 - 4x + 13 = 0$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 11. Действия с комплексными числами, записанными в различных формах. Решение уравнений

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Изобразите на плоскости заданные комплексные числа

- a)  $Z_1 = 4i, Z_2 = 3 + i, Z_3 = -4 + 3i, Z_4 = -2 + 5i$
- b)  $Z_1 = 5i, Z_2 = 4 + i, Z_3 = -7 + 2i, Z_4 = -3 - 6i$

**Задание 2.** Вычислить модуль комплексного числа  $Z = 8 + 6i$

**Задание 3.** Произвести сложение и вычитание комплексных чисел

А)  $Z_1 = 3 + 5i$ ,  $Z_2 = 7 - 2i$

Б)  $Z_1 = 3 - 2i$ ,  $Z_2 = 5 + 3i$

**Задание 4.** Выполнить действия над комплексными числами

А)  $(2+3i)(5-7i)$

Б)  $(3+2i)(3-2i)$

В)  $(3+5i)^2$

Г)  $\frac{2+3i}{5-7i}$

**Задание 5.** Решить уравнения:

А)  $2,5x^2 + x + 1 = 0$

Б)  $x^2 + 3x + 4 = 0$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 4. Изображение комплексных чисел на плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Нарисовать комплексные числа на комплексной плоскости.

- 1)  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = -4 + 2i$ ,  $z_3 = 1 + 5i$ ;
- 2)  $z_1 = -2 + 3i$ ,  $z_2 = 4 - 2i$ ,  $z_3 = -1 + 5i$ ;
- 3)  $z_1 = -7 + 2i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$ ,  $z_3 = 6 + 2i$ ;
- 4)  $z_1 = 7 - 2i$ ,  $z_2 = -3 + 4i$ ,  $z_3 = -6 + 2i$ ;
- 5)  $z_1 = 3 - 5i$ ,  $z_2 = -6 + i$ ,  $z_3 = -2 - 4i$ ;
- 6)  $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = -6 - i$ ,  $z_3 = 2 - 4i$ ;
- 7)  $z_1 = 5 + 2i$ ,  $z_2 = 1 - 3i$ ,  $z_3 = -4 + 5i$ ;
- 8)  $z_1 = 5 - 2i$ ,  $z_2 = -1 - 3i$ ,  $z_3 = -1 + 6i$ ;
- 9)  $z_1 = 1 + 2i$ ,  $z_2 = 3 - 5i$ ,  $z_3 = -4 - i$ ;
- 10)  $z_1 = -1 + 2i$ ,  $z_2 = 3 + 5i$ ,  $z_3 = 4 - i$ .

**Задание 2.** Выполнить действия:  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $z_1 : z_2$ .

- 1)  $z_1 = 2 - 4i$ ,  $z_2 = -5 + 3i$ , 2)  $z_1 = 3 - 5i$ ,  $z_2 = 6 + 4i$ ,
- 3)  $z_1 = 4 - i$ ,  $z_2 = 3 + 2i$ , 4)  $z_1 = 5 - 6i$ ,  $z_2 = -7 + 3i$ ;
- 5)  $z_1 = -1 + 2i$ ,  $z_2 = 3 - \sqrt{3}i$ , 6)  $z_1 = 1 - 2i$ ,  $z_2 = -7 + 6i$ ;
- 7)  $z_1 = -2 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 7i$ , 8)  $z_1 = 3 + 7i$ ,  $z_2 = 1 - 4i$ ;
- 9)  $z_1 = -3 + 4i$ ,  $z_2 = 2 - 5i$ , 10)  $z_1 = 2 + i$ ,  $z_2 = -3 - 4i$ .

**Задание 3.** Возвести комплексное число в квадрат.

- 1)  $z = -4 + 2i$ , 2)  $z = -2 - 4i$ , 3)  $z = 3 - 5i$ ;
- 4)  $z = -1 + 5i$ , 5)  $z = -3 + 5i$ , 6)  $z = -1 + 2i$ ;
- 7)  $z = 3 - 4i$ , 8)  $z = -4 + 5i$ , 9)  $z = 7 - 2i$ ;
- 10)  $z = -1 + 6i$ .



Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 5. Решение квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Решите квадратные уравнения:

- 1)  $x^2 - 4x + 13 = 0$                       2)  $8x^2 - 16x + 9 = 0$                       3)  $x^2 - 2x + 2 = 0$ ;  
4)  $4x^2 + 4x + 5 = 0$ ;                      5)  $x^2 - 14x + 74 = 0$

**Задание 2.** Решить квадратное уравнение.

- 1)  $x^2 + 5x + 7 = 0$ , 2)  $x^2 + 4x + 9 = 0$ , 3)  $x^2 - 3x + 5 = 0$ ;  
4)  $x^2 - 4x + 7 = 0$ , 5)  $x^2 + 4x + 5 = 0$ , 6)  $x^2 + 2x + 4 = 0$ ;  
7)  $x^2 + 3x + 6 = 0$ , 8)  $x^2 - 3x + 4 = 0$ , 9)  $x^2 - 2x + 8 = 0$ ; 10)  $x^2 - 5x + 9 = 0$ .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Самостоятельная работа 6. Комплексные числа

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Арифметические операции над комплексными числами
2. Изображение комплексных чисел на плоскости

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 15. Функция. Предел функции

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое предел функции в точке?
2. Что такое метод непосредственной подстановки при вычислении пределов?
3. Какие теоремы о пределах можно сформулировать?
4. Как раскрывают неопределенности при вычислении пределов?

Теоретическое занятие 16. Функция. Предел функции

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

1. Найти пределы:

А)  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4)$

Б)  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^3 - 7x^2 + 4x + 2)$

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

Г)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x + 2}{x^2 + 2x + 8}$

Д)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x + 1}{2x^3 - x^2 + x + 2}$

Практическая работа 12. Раскрытие неопределенностей

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти пределы на раскрытие неопределенности вида  $\frac{0}{0}$

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 2.** Найти пределы на раскрытие неопределенности  $\frac{\infty}{\infty}$

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

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

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

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 13. Раскрытие неопределенностей

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти пределы на раскрытие неопределенности вида  $\frac{0}{0}$

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 2.** Найти пределы на раскрытие неопределенности  $\frac{\infty}{\infty}$

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

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

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

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 6. Вычисление пределов функции в точке и на бесконечности

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найти пределы функций в точке

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+5}{x^2-3};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -1} (4x+6)(9-5x);$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3-3x+1}{x-4};$$

**Задание 2.** Найти пределы функций в точке

$$1) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5};$$

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

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x};$$

**Задание 3.** Найти пределы функций на бесконечности

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(13 - \frac{7}{x}\right)$$

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

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} (2x^3 - 5x + 3)$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 7. Исследование функции на непрерывность. Определение точек разрыва функции и характера их разрыва

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Исследовать функции на непрерывность

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

$$y = \begin{cases} 1, & x < -1 \\ 2+3x, & -1 \leq x < 1 \\ \ln x, & x \geq 1 \end{cases}$$

$$1. \quad y = \begin{cases} x+4, & x < -1 \\ x^2+2, & -1 \leq x < 2 \\ x-1, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$2. \quad y = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ 2^x, & 0 \leq x < 2 \\ 4, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$3. \quad y = \begin{cases} \frac{2}{x+2}, & x < -2 \\ 2, & -2 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{2x}, & x > 2 \end{cases} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & x < 0 \\ x^2+1, & 0 \leq x < 3 \\ -x+3, & x \geq 3 \end{cases}$$

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

$$4. \quad y = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0 \\ x^2+1, & 0 < x < 1 \\ x, & x \geq 1 \end{cases}$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

#### Самостоятельная работа 7. Односторонние пределы

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Непрерывные функции и их свойства.
2. Односторонние пределы.
3. Точки разрыва, их классификация

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

#### Теоретическое занятие 17. Дифференциальное исчисление

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое производная?
2. Понятие дифференциала функции.
3. Понятие дифференциального исчисления.
4. Правила дифференцирования.
5. Формулы. Таблица производных.

Теоретическое занятие 18. Дифференциальное исчисление

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

Найти значение производной функции в заданной точке:

1)  $y = 2x^3 - x^2 + 3, x_0 = 2$

2)  $y = x^2(x^2 - 3), x_0 = -1$

3)  $y = \frac{x^2-1}{x+2}, x_0 = 1$

4)  $y = (2x - 1)^5 - 7x, x_0 = 1$

5)  $y = -\frac{3}{x} - 3x, x_0 = -1$

6)  $y = (x + 1)^5 - 1,5x^2, x_0 = -1$

7)  $y = \frac{1}{(x-2)^7}, x_0 = 1$

8)  $y = 1,5x^2, x_0 = 1$

9)  $y = \sqrt{x}, x_0 = 4$

Теоретическое занятие 19. Дифференциальное исчисление

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

Найти производные функций:

1.  $y = x^2 \cdot e^x$

2.  $y = \sin 8x$

3.  $y = 5 \sin x + 3 \cos x$

4.  $y = \cos^2 x$

5.  $y = \sin (2x + 3)$

6.  $y = 5 (\operatorname{tg} x - x)$

7.  $y = \ln (x^2 + 5)$

8.  $y = (3x + 2)(x^2 + 1)$

Теоретическое занятие 20. Дифференциальное исчисление

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;

- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;  
3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

Найти производные функций

- 1)  $y = (x + 9)^4$ ;
- 2)  $y = (7x + 15)^2$ ;
- 3)  $y = (x^3 - x^{-4} + 12)^3$ ;
- 4)  $y = \sqrt{x^2 + 5}$ ;
- 5)  $y = \sqrt{x^8 - 5x}$ ;
- 6)  $y = \sqrt{x} \cdot (2x^2 - x)$ ;
- 7)  $y = (2x - 7)^8$ ;
- 8)  $y = x + 2\cos x$ .

Практическая работа 14. Вычисление производных, исследование функции

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Вариант 1.**

**Задание 1.** Используя схему вычисления производной, найдите производную функции:

1.  $y = x^2(x^2 - 3)$  ;
2.  $y = (4x - 3)^{-6}$  ;
3.  $y = 2x^3 - 4x^2 + x$  ;

**Задание 2.** Вычислите производную функции в заданных точках:

1.  $y = 2x^3 + 3x^2 - 5$  в точках  $x = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 2$ .

2.  $y = \cos\left(3x - \frac{\pi}{2}\right)$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

**Задание 3.** Применяя теоремы дифференцирования и таблицу для производных, вычислите производные функции:

1.  $y = \sqrt{1 - x^2}$  ;
2.  $y = \frac{2x - x^3}{x^2 - 1}$  ;
3.  $y = \sin(6 + 7x)$  .

**Задание 4.** Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x}{x^3 + 3}$  отрицательны.

**Вариант 2**

**Задание 1.** Используя схему вычисления производной, найдите производную функции:

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

**Задание 2.** Вычислите производную функции в заданных точках:

$$1. y = \frac{1}{2}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + x^2 \quad \text{в точках } x = 0, x = 2.$$

$$2. y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{в точке } x_0 = \frac{\pi}{4}.$$

**Задание 3.** Применяя теоремы дифференцирования и таблицу для производных, вычислите производные функции:

$$1. y = \sqrt{1 - 2x^2}; \quad 2. y = \ln(2 - 3x); \quad 3. y = \sin(x + 7).$$

**Задание 4.** Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{2x - 1}{x^2 - 3}$  положительны.

### Вариант 3

**Задание 1.** Используя схему вычисления производной, найдите производную функции:

$$1. y = x^2(x + 2); \quad 2. y = 3 \cdot (4x - 3)^{-6}; \quad 3. y = \frac{1}{4}x^4 - 4x;$$

**Задание 2.** Вычислите производную функции в заданных точках:

$$1. y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{3}x^3 + 6x^2 \quad \text{в точках } x = 0, x = 2.$$

$$2. y = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{в точке } x_0 = \frac{\pi}{6}.$$

**Задание 3.** Применяя теоремы дифференцирования и таблицу для производных, вычислите производные функции:

$$1. y = \sqrt{2 - x^3}; \quad 2. y = (2x + 1)(x^2 - 5); \quad 3. y = \cos(3x - 2).$$

**Задание 4.** Найти значения  $x$  при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x + 1}{x^2 + 3}$  равны нулю.

### Вариант 4

**Задание 1.** Используя схему вычисления производной, найдите производную функции:

$$1. y = \frac{2x - x^3}{x^2 + 5}; \quad 2. y = (5x + 2)^{-6}; \quad 3. y = x^3 + 4x^2 + x;$$

**Задание 2.** Вычислите производную функции в заданных точках:

$$1. y = \frac{1}{2}x^4 - \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 \quad \text{в точках } x = 0, x = 2.$$

$$2. y = \sin\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{в точке } x_0 = \frac{\pi}{3}.$$

**Задание 3.** Применяя теоремы дифференцирования и таблицу для производных, вычислите производные функции:

$$1. y = \sqrt{x^2 - 2}; \quad 2. y = xe^{5-3x}; \quad 3. y = \cos(-6x + 7).$$

**Задание 4.** Найти значения  $x$  при которых значения производной

функции  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$  отрицательны.

#### Вариант 5

**Задание 1.** Используя схему вычисления производной, найдите производную функции:

1.  $y = 5x^2 - 4x$  ;                      2.  $y = 4 \cdot (3x - 4)^{-6}$  ;                      3.  $y = x^3 - 4x^2 + x$  ;

**Задание 2.** Вычислите производную функции в заданных точках:

1.  $y = 2x^3 + 3x^2 - 5$  в точках  $x = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 2$ .

2.  $y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{3}x^3 + 6x^2$  в точках  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

**Задание 3.** Применяя теоремы дифференцирования и таблицу для производных, вычислите производные функции:

1.  $y = \sqrt{1-2x^2}$  ;                      2.  $y = 5e^{2-3x}$  ;                      3.  $y = \sin(7+6x)$

**Задание 4.** Найти значения  $x$  при которых значения производной

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

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 15. Вычисление производных, исследование функции

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Исследовать функцию и построить график

1.  $y = x^4 - 8x^2 + 5$

2.  $y = 3x^4 - 7x^2 + 1$

3.  $y = x^3 + 3x^2 - 6$

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

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

6.  $y = 2x^2 - x^4 + 1$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 8. Решение прикладных задач с помощью производной

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Гарданов Марсель решил сделать своей маме подарок к 8 Марта и заказал другу юности Сабирову Денису шкатулку из драгоценного металла. В мастерскую он принес кусок листа из этого металла размером 80 X



50 см. Требуется изготовить открытую сверху коробку наибольшей вместимости, вырезая по углам квадраты и загибая оставшиеся кромки.

**Задание 2.** Из куска железа в форме прямоугольного треугольника с катетами 2 м и 4м необходимо вырезать прямоугольник наибольшей площади со сторонами, параллельными катетам треугольника.

**Задание 3.** Разрежьте отрезок длиной 18 см на две части так, чтобы приняв их за катеты, получить прямоугольный треугольник с наименьшей гипотенузой.

**Задание 4.** Окно имеет форму прямоугольника, периметр которого равен 8 м. Каковы должны быть размеры окна, чтобы оно пропускало наибольшее количество света?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 9. Решение прикладных задач с помощью производной

**Форма контроля:** Рубежный контроль

#### **Вариант 1**

1.Используя механический смысл первой и второй производной ( $v(t) = S'(t)$ ;  $a(t) = v'(t)$ ) решить задачу: Точка движется так, что путь  $S$  в метрах, пройденный ею

за промежуток времени  $t$  в секундах, выражается формулой 
$$S = x^4 + 2x^2 + \frac{1}{2}x$$
.

1. Найти скорость точки в любой момент времени.
2. Вычислить скорость точки в момент  $t = 3$  с.
3. Найти ускорение точки в любой момент времени.
4. Вычислить ускорение точки в момент  $t = 4$  с.

2.Используя геометрический смысл производной решить задачу: Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^3 - 3x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ . Написать уравнение касательной в этой точке.

3.Найти точки перегиба функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + x + 3$ .

#### **Вариант 2**

1.Используя механический смысл первой и второй производной ( $v(t) = S'(t)$ ;  $a(t) = v'(t)$ ) решить задачу: Точка движется так, что путь  $S$  в метрах, пройденный ею

за промежуток времени  $t$  в секундах, выражается формулой 
$$S = \frac{1}{2}x^4 + 3x^2 + x$$
.

1. Найти скорость точки в любой момент времени.
2. Вычислить скорость точки в момент  $t = 3$  с.
3. Найти ускорение точки в любой момент времени.
4. Вычислить ускорение точки в момент  $t = 4$  с.

2.Используя геометрический смысл производной решить задачу: Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 2x^3 - x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ . Написать уравнение касательной в этой точке.

3. Найти точки перегиба функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5x + 6$ .

### Вариант 3

1. Используя механический смысл первой и второй производной ( $v(t) = S'(t)$ ;  $a(t) = v'(t)$ ) решить задачу: Точка движется так, что путь  $S$  в метрах, пройденный ею за промежуток времени  $t$  в секундах, выражается формулой  $S = 0,4x^4 + x^2 + 0,7x$ .

1. Найти скорость точки в любой момент времени.
2. Вычислить скорость точки в момент  $t = 3$  с.
3. Найти ускорение точки в любой момент времени.
4. Вычислить ускорение точки в момент  $t = 4$  с.

2. Используя геометрический смысл производной решить задачу: Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 2x^3 - 3x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ . Написать уравнение касательной в этой точке.

3. Найти точки перегиба функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - x - 2$ .

### Вариант 4

1. Используя механический смысл первой и второй производной ( $v(t) = S'(t)$ ;  $a(t) = v'(t)$ ) решить задачу: Точка движется так, что путь  $S$  в метрах, пройденный ею

за промежуток времени  $t$  в секундах, выражается формулой  $S = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x$ .

1. Найти скорость точки в любой момент времени.
2. Вычислить скорость точки в момент  $t = 3$  с.
3. Найти ускорение точки в любой момент времени.
4. Вычислить ускорение точки в момент  $t = 4$  с.

2. Используя геометрический смысл производной решить задачу: Найдите

угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 2x^3 + \frac{1}{2}x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ . Написать уравнение касательной в этой точке.

3. Найти точки перегиба функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + x + 3$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 21. Дифференциал функции.

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Дать определение функции.
1. Что такое область определения функции?

2. Что такое область значений функции?
3. Как исследовать функцию на четность?
4. Что называется пределом функции в точке?
5. Что называется пределом функции на бесконечности?
6. Каковы основные свойства пределов.
7. Что такое приращение функции и аргумента?

Теоретическое занятие 22. Дифференциал функции.

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что называется производной функции?
2. В чем состоит физический смысл производной?
3. В чем состоит геометрический смысл производной?
4. Чему равен дифференциал функции?
5. Что называется дифференциалом аргумента?
6. В чем состоит геометрический смысл дифференциала функции?

Практическая работа 16. Вычисление приближенных значений функции.

Оценка погрешности

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Найдите дифференциал функции: а)  $y = \frac{x^2 + 2}{x - 1}$  ; б)  $y = x^3 \ln x$

**Задание 2.** Вычислить приближённо: а)  $\sqrt[3]{63}$  ; б)  $\operatorname{tg} 46^\circ$  .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 17. Вычисление приближенных значений функции.

Оценка погрешности

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Вариант 1**

1. Найдите дифференциал функции:

а)  $y = \sin 3x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{6}$       б)  $y = x^2 \ln 2x$       в)  $y = \frac{3x - 5}{3^x + 2}$

2. Найдите абсолютную и относительную погрешности при замене приращения функции  $y = 2x^2 + 3x$  ее дифференциалом в точке  $x = 2$  при  $\Delta x = 0,1$ .

3. Вычислить приближенно:

а)  $\sqrt{26}$  ;      б)  $\sin 44^\circ$ .

**Вариант 2**

1. Найдите дифференциал функции:

а)  $y = \sqrt{3x - 2}$  в точке  $x=2$       б)  $y = x^3 \cdot 2^{3x}$       в)  $y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$

2. Найдите абсолютную и относительную погрешности при замене приращения функции  $y = -x^2 - 4x$  ее дифференциалом в точке  $x=3$  при  $\Delta x = 0,02$ .

3. Вычислить приближенно:

а)  $\sqrt[4]{82}$  ;      б)  $\arctg 1,005$ .

### Вариант 3

1. Найдите дифференциал функции:

а)  $y = 3 \cos \frac{x}{6}$  в точке  $x_0 = 2\pi$       б)  $y = 4x \ln 5x$       в)  $y = 2^{\sqrt{x}}$

2. Найдите абсолютную и относительную погрешности при замене приращения функции  $y = -x^3 + 3x$  ее дифференциалом в точке  $x=1$  при  $\Delta x = 0,01$ .

3. Вычислить приближенно:

а)  $3,992^3$ ;      б)  $\tg 44^\circ$ .

### Вариант 4

1. Найдите дифференциал функции:

а)  $y = \sqrt{x^2 - 4}$  в точке  $x=6$       б)  $y = \ln \sin 2x$       в)  $y = \frac{3x^2 - x}{x - 4}$

2. Найдите абсолютную и относительную погрешности при замене приращения функции  $y = 2x - x^2$  ее дифференциалом в точке  $x=3$  при  $\Delta x = 0,02$ .

3. Вычислить приближенно:

а)  $4,95^3$ ;      б)  $\sin 31^\circ$ .

### Вариант 5

1. Найдите дифференциал функции:

а)  $y = \ln 5x - 3$  в точке  $x=2$       б)  $y = x^2 \sin 3x$       в)  $y = \frac{3x^3}{4x + 2}$

2. Найдите абсолютную и относительную погрешности при замене приращения функции  $y = 4x + x^2$  ее дифференциалом в точке  $x=4$  при  $\Delta x = 0,01$ .

3. Вычислить приближенно:

а)  $\sqrt{50}$  ;      б)  $\text{arcctg} 1,03$ .

### Вариант 6

1. Найдите дифференциал функции:

а)  $y = 4 \cos 2x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{12}$       б)  $y = x^2 \cdot 4^{2x}$       в)  $y = \ln \frac{3}{x + 2}$

2. Найдите абсолютную и относительную погрешности при замене приращения функции  $y = x^2 + x - 1$  ее дифференциалом в точке  $x=3$  при  $\Delta x = 0,01$ .

3. Вычислить приближенно:

а)  $4,003^3$ ;      б)  $\ln 1,03$ .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 23. Интегральное исчисление функции одной переменной

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Дать определение первообразной.
2. Дать определение неопределенного интеграла и его свойства.
3. Дать определение определенного интеграла.
4. Приложения определенного интеграла.

Теоретическое занятие 24. Интегральное исчисление функции одной переменной

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

Вычислить неопределенные интегралы

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

$$2) \int \frac{x^2 - 3x + 4}{x\sqrt{x}} dx$$

$$3) \int (2x - \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx$$

Теоретическое занятие 25. Интегральное исчисление функции одной переменной

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

Вычислить определенные интегралы

$$1) \int_0^{\pi} \sin x dx \quad 2) \int_{-1}^1 \frac{1}{1+x^2} dx \quad 3) \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$$

$$4) \int_0^1 \frac{dx}{1+x} \quad 5) \int_5^{20} \frac{1}{x^3} dx$$

### Практическая работа 18. Приложения определенного интеграла

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Вычислить интегралы

$$1. \int_{-1}^2 (3 - x^5 + x) dx. \quad 2. \int_1^3 \frac{21}{x^3} dx. \quad 3. \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) dx.$$

$$4. \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \sin^5 x \cos x dx. \quad 5. \int_{-1}^0 3x^2(x^3 + 5)^2 dx. \quad 6. \int_0^{\frac{\pi}{8}} x \sin 2x dx.$$

$$7. \int_0^1 (101 - x^2 + 4x^3) dx. \quad 8. \int_1^4 \left(\frac{1}{x^2} + x\right) dx. \quad 9. \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$10. \int_0^{\frac{\pi}{6}} e^{\sin x} \cos x dx. \quad 11. \int_{-1}^1 3x(x^2 + 1)^5 dx. \quad 12. \int_0^{\frac{\pi}{6}} x \cos 2x dx.$$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

### Практическая работа 19. Приложения определенного интеграла

**Форма контроля:** Рубежный контроль

#### **Вариант №1**

- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
а)  $x - y + 2 = 0, x = -1, x = 2$  б)  $y = x^2 - 1, y = x + 1$ .
- Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $x=0, x=6, y=0, 5x+4$  и  $y=0$ .
- Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(2t^2+3t-1)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой за 10с от начала движения.
- Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,06 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила 10 Н.

#### **Вариант №2**

- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
а)  $2x - y + 3 = 0, y = 0, x = 3, x = 1$  б)  $y = x^2 - 4, y = x - 2$
- Часть синусоиды  $y = \sin x$  вращается вокруг оси Ох. Найдите объём тела вращения от  $x = -\frac{\pi}{2}$  до  $x = \frac{\pi}{2}$

3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(12t-3t^2)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой от начала движения до ее остановки.

Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,04 м, если для сжатия ее на 0,02 м нужна сила 40 Н.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

### Практическая работа 20. Приложения определенного интеграла

#### **Форма контроля:** Рубежный контроль

#### **Вариант 1**

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y=x^2, y=0, x=1, x=3$ .

б)  $y=x^2, y=2x-x^2$

2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $y^2=6x, y=1, x=1, x=3$ .

3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(4t^2+3t+1)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой за 4-ую секунду.

4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,08 м, если для сжатия ее на 0,02 м нужна сила 20 Н.

#### **Вариант 2**

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y=x^2, y=4x-x^2$

2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $x=0, x=3, x+y-3=0$  и  $y=0$ .

3. Скорость падающего в пустоте тела изменяется по формуле  $V=9,8t$ . Какой путь пройдет тело за первые 10 с падения?

4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,04 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила 30 Н.

#### **Вариант 3**

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y=x^2, y=3x-x^2$

2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $x=1, x=4, y-x+4$  и  $y=0$ .

3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(5t^2-t-1)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой за 8 с от начала движения.

4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,1 м, если для сжатия ее на 0,02 м нужна сила 60 Н.

#### **Вариант 4**

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y=x^3, y=0, x=-2, x=2$ .

б)  $y=\frac{5}{x}, y=6-x$

2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2-4, y=0$ .

3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(2t-4t^2)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,12 м, если для сжатия ее на 0,02 м нужна сила 50 Н.

### Вариант 5

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
- а)  $y = \frac{6}{x}, y = 0, x = 1, x = e$       б)  $y = x^2 + 4, y = 2x + 4 - x^2$
2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x, y = 0, x = 0, x = \pi$ .
3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(3t^2+2t-1)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой за 5-ую секунду.
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,2 м, если для сжатия ее на 0,04 м нужна сила 10 Н.

### Вариант 6

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
- а)  $y = -x^2 + x + 6, y = 0$       б)  $y = \frac{3}{x}, y = 4 - x$
2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $x = 0, x = 3, y = x - 3$  и  $y = 0$ .
3. Скорость падающего в пустоте тела изменяется по формуле  $V = 9,8t$ . Какой путь пройдет тело за первые 5 с падения?
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,06 м, если для сжатия ее на 0,03 м нужна сила 60 Н.

### Вариант 7

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
- а)  $y = 2\cos x, x = \frac{\pi}{2}, x = \frac{3\pi}{2}$       б)  $y = x^3 + 2, y = \sqrt{x} + 2$
2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x, y = 0, x = 0, x = 4$
3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(3t-t^2+4)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой за 5с от начала движения.
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,04 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила 30 Н.

### Вариант 8

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
- а)  $xy = 4, x = 4, x = 8$       б)  $y = 2 + 4x - x^2, y = x^2 - 2x + 2$
2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{x}, x = 1, x = 2, y = 0$ .
3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(15t-5t^2)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,12 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила 20 Н.

### Вариант 9



1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
а)  $y=\ln x$ ,  $x=5$ ,  $y=0$ .      б)  $y=x^3+1$ ,  $y=\sqrt{x}+1$
2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y^2=8x$ ,  $y=0$ ,  $x=1$ ,  $x=4$ .
3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=(3t^2-2t+4)$  м/с. Найдите путь пройденный точкой за 3-ую секунду.
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,04 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила 25 Н.

### Вариант 10

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
а)  $y=6x-x^2$ ,  $y=0$       б)  $y=\frac{1}{4}x^3$ ,  $y=\sqrt{2x}$
2. Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями:  $y=\sin 2x$ ,  $y=0$ ,  $x=0$ ,  $x=\pi/2$ .
3. Скорость падающего в пустоте тела изменяется по формуле  $V=9,8t$ . Какой путь пройдет тело за первые 12 с падения?
4. Вычислите работу, произведенную при сжатии пружины на 0,07 м, если для сжатия ее на 0,03 м нужна сила 30 Н.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Лабораторная работа 10. Решение прикладных задач с помощью интеграла

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задания:**

1. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 9t^2 - 2t - 8$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 3 секунды от начала движения.
2. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v_1=(2t^2+4t)$  м/с, м/с, второе – со скоростью  $v_2=(3t+2)$  м/с, м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с?
3. Силу упругости  $F$  пружины, растянутой  $l_1=0,02$  м, равна 2Н. Какую работу надо провести, чтобы растянуть пружину на  $l_2=0,05$  м?
4. Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 0,06 м, если для ее сжатия на 0,01 м нужна сила 10 Н
5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  
а)  $y=x^2-3x-4$ ,  $y=x-4$ ;  
б)  $y=x^2-4$ ,  $y=-(x+2)^2$ ;  
в)  $y=\sqrt{x}+1$ ,  $y=0$ ,  $x=4$ ,  $x=9$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Самостоятельная работа 8. Основная формула интегрального исчисления – формула Ньютона – Лейбница

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Определённый интеграл.
2. Основная формула интегрального исчисления.
3. Вычисление определенных интегралов

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 26. События, комбинаторика, вероятность

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

1. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?
2. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?
3. Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно сделать.
4. Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?
5. В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?

Теоретическое занятие 27. События, комбинаторика, вероятность

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;

- 2) время, отводимое на опрос – 30 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

1. При наборе телефонного номера абонент забыл три последние цифры и набрал их наугад, помня только, что эти цифры разные. Найти вероятность того, что номер набран правильно.
2. Три стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,75; для второго – 0,8; для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что только один стрелок попадет в мишень.
3. Вероятность появления события А при одном испытании равна 0,1. Найти вероятность того, что при трех независимых испытаниях оно появится хотя бы один раз.
4. Зная математическое ожидание  $m = 15$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma = 2$  нормально распределенной случайной величины  $X$ , найти вероятность того, что а)  $X$  примет значение из интервала (9; 19), б) абсолютная величина отклонения  $X$  от математического ожидания  $|X - m|$  окажется меньше 3.

Практическая работа 21. Вычисление вероятностей случайных событий

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Вариант 1**

1. В группе иностранных туристов- 51 человек, среди них два француза. Для посещения маленького музея группу случайным образом делят на три подгруппы, одинаковые по численности. Найдите вероятность того, что французы окажутся в одной группе.
2. В среднем на 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу – 7 неисправных. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.
3. В некоторой местности утро в мае бывает либо ясным, либо облачным. Наблюдения показали: Если майское утро ясное, то вероятность дождя в течение дня равна 0,6. Вероятность того, что утро в мае будет облачным – 0,4. Найдите вероятность того, что в случайно взятый майский день дождя не будет.

**Вариант 2**

1. Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два раза промахнулся.
2. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо - равна 0,05. Покупатель в магазине выбирает одну новую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет плохо.
3. В некоторой местности утро в июле может быть либо ясным, либо пасмурным. Наблюдения показали: Если июльское утро ясное, то вероятность дождя равна 0,1. Если июльское утро пасмурное, то вероятность дождя в течение дня равна 0,5. Вероятность того, что утро в июле будет пасмурным равна 0,2. Найдите вероятность того, что в случайно взятый июльский день дождя не будет.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 22. Вычисление вероятностей случайных событий

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задача 1.** В урне находится 15 белых, 5 красных и 10 чёрных шаров. Наугад извлекается 1 шар, найти вероятность того, что он будет: а) белым, б) красным, в) чёрным.

**Задача 2.** В коробке лежат 8 зеленых, 7 синих и 15 красных карандашей. Вычислить вероятность того, что взятый наугад карандаш будет, синим или зеленым.

**Задача 3.** В одной коробке находится 4 белых и 8 черных шаров, а в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой коробки вынули по шару. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

**Задача 4.** В магазин поступило 30 холодильников, пять из которых имеют заводской дефект. Случайным образом выбирают один холодильник. Какова вероятность того, что он будет без дефекта?

**Задача 5.** Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наугад. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

**Задача 6.** Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.

**Задача 7.** Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Теоретическое занятие 28. Основные понятия математической статистики. Выборочные ряды распределения.

**Форма контроля:** оперативный контроль.

**Задание:** ответить на вопросы устно (фронтальный опрос).

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое генеральная совокупность, выборка?
2. Что такое вариационный ряд?
3. Что называется простым случайным выбором?
4. Дайте определение кумуляты и расскажите о ее назначении.

5. Дайте определение крайних элементов вариационного ряда, размаха варьирования.

Теоретическое занятие 29. Основные понятия математической статистики. Выборочные ряды распределения.

**Форма контроля:** работа письменная (фронтальная форма организации работы).

**Задание:** письменно выполнить задания.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Задания:**

Дан протокол измерений случайной величины  $X$ . Для этой случайной величины требуется:

- а) составить интервальную таблицу частот,
- б) получить точечные оценки для математического ожидания и дисперсии,
- в) с надежностью  $\gamma = 0,9876$  найти доверительный интервал для математического ожидания,
- г) построить гистограмму,
- д) аппроксимировать гистограмму теоретическим нормальным законом распределения.

Значения случайной величины:

371	377	405	319	330	368	371	356	366	339
344	400	368	363	360	385	346	416	366	384
455	230	332	319	309	325	361	298	284	309
268	321	346	361	354	352	301	324	283	426
423	343	291	453	385	361	371	412	333	357
385	335	335	331	394	413	361	363	416	357
393	331	312	437	269	327	300	354	411	329
352	279	350	308	444	386	378	430	351	397
290	414	379	388	247	306	460	377	351	364
436	343	413	426	350	292	448	454	377	327

Практическая работа 23. Анализ, обработка и графическое представление данных

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** По приведенным данным постройте ряд распределения предприятий отрасли по проектной мощности.

Исходные данные

№ предприятия	Проектная мощность, тыс.шт.	№ предприятия	Проектная мощность, тыс. шт.	№ предприятия	Проектная мощность, тыс. шт.
1	25,0	10	35,0	19	68,0
2	14,0	11	46,0	20	20,0
3	65,0	12	120,0	21	75,0
4	70,,	13	125,0	22	40,0
5	30,0	14	125,0	23	45,0
6	18,0	15	200,0	24	35,0
7	14,0	16	14,0	25	87,0
8	55,0	17	88,0		
9	40,0	18	118,0		

**Задание 2.** Используя показатели ряда распределения в задании 1, постройте гистограмму.

**Задание3.** По ниже приведенным данным о распределении численности рабочих одной из отраслей промышленности, по тарифным разрядам за год постройте полигон распределения.

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6
Численность рабочих, % к итогу	4,3	12,1	20,6	32,4	24,0	6,6

**Задание 4.** На основании ряда распределения семей по размеру жилой площади (табл.3), приходящейся на одного человека построить кумуляту и огиву.

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные).

№ п/п	Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на 1 человека	Число семей с данными размерами жилой площади	Накопленное число семей
1.	3-5	10	
2.	5-7	20	
3.	7-9	40	
4.	9-11	30	
5.	11-13	15	
	ВСЕГО	115	

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Практическая работа 24. Анализ, обработка и графическое представление данных

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание 1.** Объедините приведенные таблицы о миграции населения Российской Федерации за 2001-2002 гг (тыс. чел.) в одну и дайте ей общий заголовок.

Убыло из города	Всего	В том числе		Убыло из сельской местности	Всего	В том числе	
		Мужчин	женщин			В город	В сельскую местность
В город	5230	2627	2603	Мужчины	3362	2167	1195
В сельскую местность	1759	860	889	Женщины	3473	2197	1276
ИТОГО:				ИТОГО:			

**Задание 2.** Оформите в табличном виде следующие данные. Военные расходы ФРГ возросли с 6,1 (1990г) до 31,0 млрд. дол. В 2000г., а Франции соответственно с 5,9 до 27,0 млрд. дол. За тот же период доля ФРГ в общих расходах НАТО увеличилась с 6 до 10%, а доля Франции с 5 до 9%.

**Задание 3.** Имеются следующие данные характеризующие динамику развития внешней торговли России (таблица 1).

Таблица 1. Объем внешней торговли России (млрд. дол. в текущих ценах).

Годы	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Оборот	183,3	121,3	97,2	101,4	116,7	135,7	148,1
Экспорт	85,5	66,8	54,2	59,2	66,2	77,8	88,3
Импорт	94,8	54,2	43,0	42,2	50,0	57,9	59,8

Изобразите приведенные в таблице данные при помощи линейной диаграммы (все кривые нанесите на одну диаграмму) и сделайте вывод.

**Задание 4.** Географическая структура экспорта России характеризуется следующими данными (таблица 2).

Таблица 2. Географическая структура экспорта России, (% к итогу).

Страны	2002	2004
--------	------	------

Европа	58,2	53,9
Азия	16,2	16,6
Америка	2,7	7,1
Африка	1,1	0,9
Страны СНГ	21,8	21,5
ИТОГО:	100	100

Постройте секторную диаграмму, отражающую географическую структуру экспорта России.

**Задание 5.** Постройте радиальную диаграмму по данным о производстве шоколада и шоколадных изделий одной из кондитерских фабрик по месяцам года:

месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
тонн	972	886	974	1013	848	929	466	730	947	964	881	920

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

#### Самостоятельная работа 9. Выборочные ряды распределения

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки – полигон.
2. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки – гистограмма.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»



### 3.Критерии оценки

#### 3.1. Инвариантные критерии оценки

#### Критерии оценки устных (письменных) ответов на теоретические вопросы

Критерии оценки		Оценка
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	5 (отлично)
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	4 (хорошо)
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы допускает неточности.	3 (удовлетворительно)
4	Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала. Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.	2 (неудовлетворительно)

#### Критерии оценки результатов выполнения тестового задания

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы в % соотношении от общего числа вопросов
--------	---

Оценка 5 «отлично»	90-100%
Оценка 4 «хорошо»	76-89%
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75%
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49%

**Критерии оценки результатов промежуточной аттестации:**

<b>Критерии оценки</b>		<b>Оценка</b>
<b>1</b>	обучающийся показал полный объем знаний по вопросу, владеет культурой общения, навыками научного изложения материала, устанавливает связь между теоретическими знаниями и способами практической деятельности; ясно, точно и логично отвечает на заданные вопросы.	5 (отлично)
<b>2</b>	обучающийся логично и научно изложил материал, но недостаточно полно определяет практическую значимость теоретических знаний; не высказывает своей точки зрения по данному вопросу, не смог дать достаточно полного ответа на поставленные вопросы	4 (хорошо)
<b>3</b>	обучающийся при раскрытии вопроса допустил содержательные ошибки, испытывает затруднения при ответе на большинство вопросов.	3 (удовлетворительно)
<b>4</b>	обучающийся показал слабые теоретические и практические знания, допустил грубые ошибки при раскрытии вопроса, не смог ответить на заданные вопросы	2 (неудовлетворительно)

## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

1. Кривой II порядка  $7x^2 - 28x + y = 26$  является

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) эллипс, не вырожденный в окружность

Б) гипербола

В) парабола

Г) окружность

2. Продолжите предложение: Предел суммы конечного числа функций равен

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) произведению значений пределов каждой функции в отдельности

Б) сумме пределов каждой функции в отдельности

В) сумме значений производных этих функций

Г) не существует

3. Прямая, проходящая через точку  $A(-2, 0)$  и параллельная прямой  $2x + 2y + 2 = 0$ , имеет вид

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А)  $x + 2y + 2 = 0$

Б)  $-2x + 2y = 0$

В)  $2x + 2y + 4 = 0$

Г)  $2x + 2y + 2 = 0$

4. Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$

Б)  $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$

В)  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$

Г)  $\begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

5. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$  равен

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) 25      Б)  $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$       В) 115      Г) 50

6. Выражение  $(AB^{-1})^{-1}$  эквивалентно

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А)  $A^{-1}B^{-1}$       Б)  $BA^{-1}$       В)  $B^{-1}A^{-1}$       Г)  $A^{-1}B$

7. Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$ . Произведение  $BA$  равно

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А)  $\begin{pmatrix} 34 & 25 \end{pmatrix}$       Б)  $\begin{pmatrix} -34 & -25 \end{pmatrix}$       В)  $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$       Г)  $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

8. Транспонированной к матрице  $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$  является матрица

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А)  $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$       Б)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$       В)  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$       Г)  $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

9. Заданы векторы  $\mathbf{p} = (5; 3; 1)$  и  $\mathbf{q} = (2; 6; 2)$ . Выражение  $\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} - \mathbf{p})$  равно

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) -5      Б) 31      В) 32      Г) 5

10. Чему равен квадрат мнимой единицы?

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) 0      Б) -1      В) 1      Г) 4

11. Как называются числа вида  $x + yi$ ?

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) целыми  
Б) сопряженными  
В) нейтральными  
Г) комплексными

12. По какой формуле выполняется умножение комплексных чисел?

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А)  $(a_1 + b_1 i)(a_2 + b_1 i) = (a_1 a_2 - b_1 i) + (a_1 b_2 + a_2 b_1) i$   
Б)  $(a_2 + b_1 i)(a_1 + b_2 i) = (a_1 b_2 - b_1 a_2) + (b_1 b_2 + a_2 b_1) i$   
В)  $(a_1 + b_1 i)(a_2 + b_2 i) = (a_1 a_2 - b_1 b_2) + (a_1 b_2 + a_2 b_1) i$   
Г)  $(a_1 + b_1 i)(a_2 + b_2 i) = (a_1 a_2 - b_1 b_2) + (a_1 b_2 + a_2 b_1)$

13. Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0. \end{cases}$$
 имеет

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) одно нулевое решение  
Б) бесконечно много решений  
В) одно ненулевое решение  
Г) нет решений

14. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^3}$

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) 0  
Б)  $\infty$   
В) -1  
Г) 1

15. Функция, имеющая производную в данной точке, называется

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) определенной в этой точке  
Б) интегрируемой в этой точке  
В) разрывной в этой точке  
Г) дифференцируемой в этой точке

16. Укажите формулу для нахождения производной показательной функции

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

A)  $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1}, \alpha \in R$

Б)  $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$

В)  $(e^x)' = e^x$

Г)  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$

17. Чему равно значение производной функции  $y = 3x - 4x^3$  в точке  $x=3$

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

A) 108

Б) 105

В) 9

Г) другой ответ

18. Найти производную функции  $y = \sin 5x$

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

A)  $\cos 5x$

Б)  $5 \sin x$

В)  $5 \cos 5x$

Г)  $-5 \cos x$

19. Знак производной меняется по схеме

$x$	$(-\infty; -6)$	$(-6; -1)$	$(-1; 4)$	$(4; +\infty)$
$f'(x)$	-	-	+	+

На каких промежутках  $f(x)$  убывает

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

A)  $(-6; -1); (-1; 4)$

Б)  $(-\infty; -6); (4; +\infty)$

В)  $(-6; -1); (4; +\infty)$

Г)  $(-\infty; -6); (-6; -1)$

20. Найти критические точки функции  $f(x) = 4 - 2x + 5x^2$

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

A) 0,2

Б) -0,2

В) 5

Г) -5

21. Вычислить неопределенный интеграл  $\int (\sin x - 3 \cos x) dx$

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

A)  $\cos x - 3 \sin x + C;$

Б)  $-\cos x + 3 \sin x + C;$

В)  $-\cos x - 3 \sin x + C;$

Г)  $\cos x + 3 \sin x + C.$

22. Вычислить  $\int_0^3 x^3 dx$

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) 8                      Б) 0                      В) 4                      Г) другой ответ

23. 15 студентов группы летом будут работать, 16 — поедут отдыхать, из них 4 будут работать, а затем поедут отдыхать. Сколько человек в группе всего:

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) 17                      Б) 28                      В) 37                      Г) 18

24. Предметом математической статистики является изучение

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) случайных событий                      Б) случайных величин  
В) вероятностей событий                      Г) упорядоченных совокупностей

25. Изъята одна карта из колоды в 36 карт. Вероятность того, что это дама или король, равна

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А)  $\frac{1}{4}$                       Б)  $\frac{1}{9}$                       В)  $\frac{2}{9}$                       Г)  $\frac{8}{9}$

26. На стол бросаются два игральных кубика. Рассмотрим события: А – на первом кубике 5 очков; В – на втором кубике 5 очков. Сумма событий А + В означает, что:

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) только на одном из кубиков выпало 5 очков  
Б) на обоих кубиках выпало по 5 очков  
В) хотя бы на одном кубике выпало 5 очков  
Г) ни на одном из кубиков не выпало 5 очков

27. Сколькими способами можно разместить на полке 5 книг:

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

А) 12                      Б) 120                      В) 210                      Г) 21

28. События А и В называются совместными, если

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) появление одного из них исключает появление другого
- Б) появление одного из них не исключает появление другого
- В) событие А происходит тогда и только тогда, когда происходит событие В
- Г) происходит хотя бы одно из этих событий

29. Какое из утверждений не верно

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) распределение значений дискретной случайной величины представляется в виде полигона частот;
- Б) полигон относительных частот характеризует распределение значений случайной величины по относительным частотам
- В) полигон относительных частот имеет вид ломаной линии;
- Г) полигон частот имеет вид ступенчатой диаграммы

30. Термин «комбинаторика» был введен в математический обиход:

**Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

- А) Лейбницем      Б) Колмогоровым      В) Гарднером      Г) Лапласом

#### Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	Менее 50

#### Ключ ответов к тестовым заданиям

№ вопроса	Правильный ответ	Проверяемые компетенции
1	В	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
2	Б	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4



[illegible]

[illegible]

25	A	OK 01, OK 02, OK 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
26	B	OK 01, OK 02, OK 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
27	Б	OK 01, OK 02, OK 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
28	Б	OK 01, OK 02, OK 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
29	Г	OK 01, OK 02, OK 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
30	A	OK 01, OK 02, OK 03, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

**Вопросы для дифференцированного зачета по ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»**

1. Матрица, виды матриц, их свойства.
2. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование)
3. Определители, их свойства. Способы вычисления определителей 2-ого, 3-его, 4-ого порядка.
4. Нахождение матрицы, обратной данной. Деление матриц
5. Вычисление определителей 2, 3 и 4 порядков
6. Системы линейных уравнений, методы решения
7. Решение систем уравнений методом Крамера
8. Решение систем уравнений методом Гаусса
9. Решение систем уравнений методом обратной матрицы
10. Системы координат на плоскости и в пространстве (прямоугольная декартова, полярная). Формулы перехода из одной системы координат в другую.
11. Определение вектора, действия с векторами, координаты вектора, нахождение угла между векторами
12. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей и прямых
13. Уравнение линий второго порядка на плоскости (окружность, эллипс, гипербола и парабола)
14. Поверхности второго порядка
15. Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Формы комплексного числа.
16. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах
17. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом
18. Понятие функции, ее свойства, способы задания
19. Определение предела функции; теоремы о пределах. Непрерывность функции
20. Определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной.
21. Производные основных и сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.
22. Монотонность функции. Нахождение экстремумов по производной первого порядка.
23. Выпуклость, вогнутость функции. Нахождение точек перегиба по производной второго порядка.
24. Функции нескольких переменных. Понятие частной производной.
25. Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке.
26. Определение дифференциала и применение его к различным приближенным вычислениям
27. Неопределённый интеграл, его свойства. Вычисление неопределённого интеграла методами непосредственного интегрирования и подстановки.

28. Определённый интеграл. Основная формула интегрального исчисления.
29. Приложения определённого интеграла в геометрии (площадь криволинейной трапеции, объём тел вращения, длина дуги)
30. Понятие случайного события. Виды случайных событий.
31. Основные теоремы комбинаторики.
32. Основные теоремы и правила теории вероятностей.
33. Предмет математической статистики, ее основные понятия. Числовые характеристики выборки.
34. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки (полигон и гистограмма)