

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.04.2023 10:12:34  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан юридического факультета

*(наименование ф-та полностью)*

 С.В.Шевелева

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОС)  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по учебной дисциплине

Математика

*(наименование учебной дисциплины)*

ОПОП СПО – программа подготовки специалистов среднего звена  
40.02.02 Правоохранительная деятельность

*(код и наименование специальности)*

Форма обучения: очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курс – 20\_\_

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность, утвержденного приказом Минобрнауки России от 5 февраля 2018 г. № 69, и рабочей программы дисциплины.

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине рассмотрен и обсужден на заседании кафедры высшей математики, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году (протокол заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППСЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

И.о. зав. кафедрой  
высшей математики

\_\_\_\_\_

к.т.н., доцент  
О.А. Бредихина

Разработчик

\_\_\_\_\_

к.т.н., доцент  
О.А. Бредихина

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине пересмотрен и обсужден на заседании кафедры высшей математики, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году (протокол заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППСЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Зав. кафедрой  
высшей математики

\_\_\_\_\_

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине пересмотрен и обсужден на заседании кафедры высшей математики, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году (протокол заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППСЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Зав. кафедрой  
высшей математики

\_\_\_\_\_

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
2 ОЦЕНОЧНЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	6
2.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	6
2.2 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	27
3 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР.....	49
3.1 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	49
3.2 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	50

## 1 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1.1 – Паспорт оценочных средств для текущего контроля успеваемости и контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Осваиваемые и контролируемые разделы и темы учебной дисциплины	Коды формируемых и контролируемых результатов обучения по учебной дисциплине	Наименования оценочных/контрольно-оценочных средств	
		текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация обучающихся
1	3	4	5
1 Элементы вычислительной математики	<b>3I</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 1. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 1.	БТЗ для экзамена Производственные задачи № 1-4 для экзамена.
2 Функции, их свойства и графики	<b>3I</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 2. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 2.	БТЗ для экзамена Производственные задачи № 5-8 для экзамена.
3 Системы линейных уравнений	<b>3I</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 3. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 3.	БТЗ для экзамена Производственные задачи № 9-11 для экзамена.
4 Функции: степенная, показательная и логарифмическая	<b>3I</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 4. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 4.	БТЗ для экзамена
5 Начальные понятия тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений	<b>3I</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 5. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 5.	БТЗ для экзамена
6 Тригонометрические функции	<b>3I</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 6. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 6.	БТЗ для экзамена
7 Числовые последовательности.	<b>3I</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 7.	БТЗ для экзамена

Осваиваемые и контролируемые разделы и темы учебной дисциплины	Коды формируемых и контролируемых результатов обучения по учебной дисциплине	Наименования оценочных/контрольно-оценочных средств	
		текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация обучающихся
1	3	4	5
Пределы последовательностей и функций	<b>У1, У2</b>	Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 7.	
8 Производная. Применение производной к исследованию функций	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 8. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 8.	БТЗ для экзамена Производственные задачи №15-22 для экзамена.
9 Первообразная и интеграл	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 9. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 9.	БТЗ для экзамена Производственная задача № 23 для экзамена.
10 Определенный интеграл и его приложения. Дифференциальные уравнения	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 10. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 10.	БТЗ для экзамена Производственная задача № 24 для экзамена.
11 Элементы аналитической геометрии. Основы векторной алгебры	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 11. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 11.	БТЗ для экзамена
12 Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 12. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 12.	БТЗ для экзамена
13 Элементы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 13. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 13.	БТЗ для экзамена
14 Элементы теории вероятностей	<b>З1</b> <b>У1, У2</b>	Вопросы для устного опроса по теме № 14. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 14.	БТЗ для экзамена
15 Основные понятия	<b>З1</b>	Вопросы для устного	БТЗ для экзамена

Осваиваемые и контролируемые разделы и темы учебной дисциплины	Коды формируемых и контролируемых результатов обучения по учебной дисциплине	Наименования оценочных/контрольно-оценочных средств	
		текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация обучающихся
1	3	4	5
математической статистики	<b>У1, У2</b>	опроса по теме № 15. Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 15.	

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости предназначены для:

– оценки текущих образовательных достижений обучающихся по овладению запланированными результатами обучения по учебной дисциплине, указанными в п. 1.2 РПД;

– определения основных причин затруднений, испытываемых обучающимися в достижении запланированных результатов обучения, и своевременной корректировки форм организации и содержания работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся;

– повышения объективности оценивания образовательных достижений обучающихся по овладению запланированными результатами обучения по учебной дисциплине.

#### 2.1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

В вопросах для устного опроса по каждой контролируемой теме отражены все знания, которые формируются у обучающихся при изучении данной темы.

Тема 1 «Элементы вычислительной математики»

1. Перечислите виды чисел. Какие операции можно выполнять с рациональными и действительными числами?

2. Перечислите правила действия со степенями.

3. Что называется корнем степени  $n$  из числа, арифметическим корнем  $n$ -й степени из числа?

4. Перечислите основные задачи на проценты.

5. Введите понятия простых и сложных процентов.

6. Дайте определение арифметической и геометрической прогрессий. По какой формуле рассчитывается  $n$ -й член арифметической и геометрической прогрессий?

7. По какой формуле рассчитывается сумма  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий?

8. Дайте определение комплексного числа, мнимой единицы, действительной и мнимой частей комплексного числа.

9. Какие операции можно производить с комплексными числами? Какие комплексные числа называются сопряжёнными?

10. Дайте определение модуля комплексного числа.

## Тема 2 «Функции, их свойства и графики»

1. Какие бывают способы задания функции?
2. Перечислите основные свойства функций.
3. Что называется областью определения функции?
4. Что называется множеством значений функции?
5. Какие функции называются взаимно обратными? Приведите пример взаимно обратных функций.
6. Какая функция называется чётной (нечётной)?
7. Какая функция называется периодической?
8. Как найти нули функции? Как определить промежутки знакопостоянства функции?
9. Как можно использовать графики функций при решении уравнений?
10. Показать пример построения графика функции, заданной преподавателем.

## Тема 3 «Системы линейных уравнений»

1. Дайте определение уравнения.
2. Что называется областью допустимых значений уравнения?
3. Какие уравнения называются равносильными? В каком случае одно уравнение является следствием другого?
4. Приведите примеры действий с уравнениями, которые могут приводить к появлению посторонних корней. Приведите примеры действий с уравнениями, которые могут приводить к потере корней.
5. Запишите формулы разложения квадратного трёхчлена на множители, выделения полного квадрата из квадратного трёхчлена.
6. Дайте определение неравенства. Перечислите основные свойства неравенств.
7. Как решаются неравенства следующих видов ( $a = const$ ):
  - 1)  $x^2 > a, x^2 \geq a, x^2 < a, x^2 \leq a$ ;
  - 2)  $|x| > a, |x| \geq a, |x| < a, |x| \leq a$ ;
  - 3)  $\sqrt{x} > a, \sqrt{x} \geq a, \sqrt{x} < a, \sqrt{x} \leq a$ ?
8. Как решаются неравенств вида  $ax^2 + bx + c > 0, ax^2 + bx + c \geq 0, ax^2 + bx + c < 0, ax^2 + bx + c \leq 0$  ( $a \neq 0$ )?
9. В чём заключается метод интервалов?
10. Какие системы называются совместными, несовместными, определёнными, неопределёнными, однородными, неоднородными?

## Тема 4 «Функции: степенная, показательная и логарифмическая»

1. Дайте определение логарифма числа  $b$  по основанию  $a$ , десятичного логарифма, натурального логарифма.
2. Перечислите основные свойства логарифмов.
3. Запишите формулы перехода от одного основания логарифма к другому.
4. Опишите степенную функцию: формулу, вид графика, свойства.
5. Опишите показательную функцию: формулу, вид графика, свойства.
6. Опишите логарифмическую функцию: формулу, вид графика, свойства.
7. Как с помощью графиков функции можно решать уравнения и системы уравнений?
8. Покажите пример использования графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.
9. Промежутки монотонности функции.
10. Показать пример построения графика функции, заданной преподавателем.

Тема 5 «Начальные понятия тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений»

1. Опишите градусную и радианную меры угла.
2. Что такое единичная окружность?
3. Дайте определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла.
4. Перечислите основные тригонометрические тождества.
5. Как по единичной окружности можно найти значения  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ ?
6. Как по единичной окружности определить знаки  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ ?
7. Запишите формулы приведения.
8. Запишите формулы двойного аргумента.
9. Как можно, используя прямоугольный треугольник, определить значения тригонометрических функций?
10. Покажите на единичной окружности оси тангенсов и котангенсов.

Тема 6 «Тригонометрические функции»

1. Какие вы знаете тригонометрические функции?
2. Опишите функцию  $y = \sin x$ : формулу, вид графика, свойства.
3. Опишите функцию  $y = \cos x$ : формулу, вид графика, свойства.
4. Опишите функцию  $y = \operatorname{tg} x$ : формулу, вид графика, свойства.
5. Опишите функцию  $y = \operatorname{ctg} x$ : формулу, вид графика, свойства.
6. Какие вы знаете обратные тригонометрические функции?
7. Опишите функцию  $y = \arcsin x$ : формулу, вид графика, свойства.
8. Опишите функцию  $y = \arccos x$ : формулу, вид графика, свойства.
9. Опишите функцию  $y = \operatorname{arc} \operatorname{tg} x$ : формулу, вид графика, свойства.
10. Опишите функцию  $y = \operatorname{arc} \operatorname{ctg} x$ : формулу, вид графика, свойства.

Тема 7 «Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций»

1. Дайте определение множества. Перечислите и опишите операции над множествами.
2. Дайте определение предела функции в точке.
3. В каком случае функция называется бесконечно малой, бесконечно большой?
4. Как связаны бесконечно малые и бесконечно большие величины?
5. Как вычисляется предел функции в точке? Какие правила следует помнить при вычислении пределов?
6. Что такое односторонний предел?
7. Опишите алгоритм раскрытия неопределённости  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ .
8. Опишите алгоритм раскрытия неопределённости  $\left(\frac{0}{0}\right)$  при отсутствии иррациональности и тригонометрических функций.
9. Запишите формулы первого замечательного предела.
10. Запишите следствия первого замечательного предела.

Тема 8 «Производная. Применение производной к исследованию функций»

1. Дайте определение производной функции  $y = f(x)$ .
2. Перечислите основные правила дифференцирования.
3. Опишите геометрический смысл производной.
4. Опишите физический смысл производной.
5. Как найти производную сложной функции?
6. Как найти уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  при известной фиксированной точке  $M_0(x_0; y_0)$ ?
7. Опишите алгоритм исследования поведения графика функции с использованием аппарата производных.
8. Как найти точку максимума (минимума) функции?



9. Как найти наибольшее (наименьшее) значение функции на отрезке?
10. Приведите пример использования производных в экономике.

#### Тема 9 «Первообразная и интеграл»

1. Дайте определение первообразной.
2. Дайте определение неопределённого интеграла.
3. Запишите свойства неопределённого интеграла.
4. Как вычислить интеграл вида  $\int x^n dx$  при различных  $n$ ?
5. Как вычислить интеграл вида  $\int a^x dx$  при различных  $a$ ?
6. Как вычислить интегралы  $\int \sin x dx$ ,  $\int \cos x dx$ ?
7. Как вычислить интегралы вида  $\int (ax + b)^n dx$ ?
8. Опишите алгоритмы методов непосредственного интегрирования: использование приёма деления почленно и метода группировки.
9. Опишите варианты замены переменной в неопределённом интеграле.
10. Как используются интегралы в экономике? Приведите примеры.

#### Тема 10 «Определённый интеграл и его приложения. Дифференциальные уравнения»

1. Понятие определённого интеграла.
2. Какова формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла?
3. Перечислите свойства определённого интеграла.
4. Как с помощью определённого интеграла вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной снизу осью  $OX$ , а сверху – кривой  $y = f(x)$ ?
5. Как с помощью определённого интеграла вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной снизу и сверху кривыми  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$  соответственно?
6. Понятие дифференциального уравнения.
7. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
8. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
9. Как определить порядок дифференциального уравнения?
10. Укажите общий вид дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, а также алгоритм их решения.

#### Тема 11 «Элементы аналитической геометрии. Основы векторной алгебры»

1. Дайте определение вектора.
2. Какие векторы называются коллинеарными, ортогональными и компланарными?
3. Декартовы координаты на прямой, на плоскости и в пространстве (декартова система координат, разложение вектора по базису системы координат, координаты точек).
4. Прямоугольные проекции вектора на ось и их свойства.
5. Определение скалярного произведения векторов.
6. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов.
7. Выражение скалярного произведения векторов через декартовы координаты этих векторов.
8. Формула нахождения модуля вектора
9. Формула нахождения угла между векторами.
10. Ориентация тройки векторов в пространстве.

#### Тема 12 «Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка»

1. Охарактеризуйте декартову систему координат.
2. Приведите пример кривой, заданной в параметрическом виде.
3. Перечислите виды уравнения прямой на плоскости.
4. Приведите пример перевода одного вида уравнения прямой в другой.

5. Как могут располагаться две прямые на плоскости?
6. Назовите формулу для вычисления расстояния от точки до прямой.
7. Что такое направляющие косинусы прямой и как их вычислить?
8. Перечислите виды кривых второго порядка.
9. Назовите канонические уравнения кривых второго порядка.
10. Как определить координаты центра (вершины) кривой второго порядка при смещении её от начала координат?

Тема 13 «Элементы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники»

1. С помощью чего можно задавать плоскость в пространстве?
2. Перечислите виды уравнений плоскости в пространстве.
3. С помощью какой формулы определяется расстояние от точки до плоскости?
4. Перечислите виды уравнения прямой в пространстве.
5. Как найти координаты точки пересечения прямой и плоскости?
6. Как определить угол между двумя плоскостями?
7. Как определить угол между двумя прямыми в пространстве?
8. Как определить угол между прямой и плоскостью?
9. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
10. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

Тема 14 «Элементы теории вероятностей»

1. Дайте определения: перестановок, сочетаний, размещений.
2. Сформулируйте классическое определение вероятности. Укажите недостатки этого определения.
3. Укажите связь между формулами комбинаторики и нахождения вероятности случайного события на конкретном примере.
4. Сформулируйте статистическое определение вероятности. Дайте определение относительной частоты появления события А.
5. Сформулируйте геометрическое определение вероятности.
6. Какое событие называется достоверным, невозможным, случайным?
7. Дайте определение полной группы событий.
8. Какие события называются несовместными, совместными, противоположными, независимыми?
9. Сформулируйте теорему умножения вероятностей. Дайте определение условной вероятности.
10. Сформулируйте теорему о формуле полной вероятности. Запишите формулу Байеса.

Тема 15 «Основные понятия математической статистики»

1. Дайте понятие вариационного ряда.
2. Какие виды вариационных рядов вы знаете?
3. Перечислите важнейшие точечные характеристики выборки.
4. Дайте понятие доверительного интервала.
5. Дайте понятия генеральной и выборочной совокупностей.
6. Дайте понятие вариационного ряда. Что такое варьирование?
7. Какие виды вариационных рядов вы знаете?
8. Как графически изображаются дискретные и интервальные вариационные ряды? Как изобразить кумулятивную кривую и огиву?
9. Перечислите важнейшие точечные характеристики выборки.
10. Дайте понятие доверительного интервала.

## 2.1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

По каждой контролируемой теме (либо нескольким темам) учебной дисциплины обучающимся предлагается 25 вариантов для тестирования.

В каждый вариант для тестирования включено 8 вопросов и заданий в 4 тестовых формах: в закрытой и открытой, на установление последовательности и соответствия.

В вопросах в закрытой форме дано 5 дистракторов (вариантов ответов), среди которых есть правильный и несколько неправильных, но максимально похожих на правильный ответ.

Все варианты для тестирования по одной теме одинаковы по структуре содержания и равнозначны по сложности вопросов и заданий.

### Тема 1 «Элементы вычислительной математики»

#### Вариант 1

1. Число  $x$  увеличили на 21% и получили 181,5. Найти  $x$ .

2. Организация получила ссуду на 2 года в размере 300 тысяч рублей под простые проценты. Договор предусматривает следующую схему начисления простых процентов: за первый год 15%, за следующее полугодие 18%, в каждом последующем квартале ставка повышается на 2%. Определить наращенное значение долга (в рублях).

3. Решить уравнение  $\frac{3}{x} + \frac{5}{x} + \frac{7}{x} + \dots + \frac{23}{x} = 286$ .

4.

Задание на установление соответствия	Варианты ответов	Правильный ответ
В геометрической прогрессии имеются следующие понятия: 1) знаменатель 2) $n$ -й член 3) сумма $n$ первых членов 4) первый член	Они обозначаются: а) $b_n$ б) $S_n$ в) $q$ г) $a_n$ д) $b_1$	

5. Установить соответствие действий с комплексными числами  $z_1 = 5 - 3i$  и  $z_2 = 2 + i$

1) $z_1 \cdot z_2$	а) $16 - 30i$
2) $\frac{z_1}{z_2}$	б) $7 - 2i$
3) $\bar{z}_1^2$	в) $1,4 - 2,2i$
4) $z_1 + z_2$	г) $13 - i$
	д) $16 + 30i$

6. Сумма действительных решений уравнения  $(-2 + 5i)x + 2i = (1 - 2i)y + 3ix - 3$  равна

1) 9                      2) -4                      3) -9                      4) 4                      5) 5

7.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при переводе комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую	1) подстановка $\rho$ и $\varphi$ в формулу 2) нахождения главного значения аргумента 3) вычисление модуля	

	комплексного числа 4) вычисление $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$ 5) определение значений действительной и мнимой частей	
--	---	--

8. Тригонометрическая форма комплексного числа  $z = 6 - 6i$  имеет вид

- 1)  $6\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) - i \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$       2)  $6\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + i \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$   
 3)  $6\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i \cdot \sin\frac{3\pi}{4}\right)$       4)  $6\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \cdot \sin\frac{\pi}{4}\right)$       5)  $6\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} - i \cdot \sin\frac{3\pi}{4}\right)$

Вариант 2

- 30% от числа 210 составляет  $x$ . Найти  $x$ .
- Найти сумму накопленного долга (в тысячах рублей), если ссуда равна 250 тысяч рублей, срок долга 1 год и 4 месяца при ставке простых процентов, равной 15% годовых.
- 

Задание на установление соответствия	Варианты ответов	Правильный ответ
В арифметической прогрессии имеются следующие понятия: 1) разность 2) $n$ -й член 3) сумма $n$ первых членов 4) первый член	Они обозначаются: а) $a_n$ б) $S_n$ в) $d$ г) $a_1$ д) $b_1$	

4. В геометрической прогрессии  $b_1=3$ ,  $q=\frac{1}{2}$ ,  $n=4$ . Найти  $b_n$ .

5. Установить соответствие действий с комплексными числами  $z_1 = 2 + 4i$  и  $z_2 = 1 - 3i$

1) $z_1 \cdot z_2$	а) $3+i$
2) $\frac{z_1}{z_2}$	б) $i - 1$
3) $\bar{z}_1^2$	в) $-12 + 16i$
4) $z_1 + z_2$	г) $-12 - 16i$
	д) $14 - 2i$

6. Количество действительных корней многочлена  $P(x) = 3x^4 - 4x^3 + x^2 + 6x - 2$  равно

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

7.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при возведении комплексного числа в натуральную степень (без использования формул сокращённого умножения)	1) подстановка $\rho$ и $\varphi$ в формулу Муавра 2) нахождения главного значения аргумента 3) вычисление модуля комплексного числа	

	4) вычисление $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$ 5) определение значений действительной и мнимой частей	
--	---	--

8. Тригонометрическая форма комплексного числа  $z = 2 - 2i$  имеет вид

- 1)  $2\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) - i \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$       2)  $2\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + i \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$   
3)  $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i \cdot \sin\frac{3\pi}{4}\right)$       4)  $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \cdot \sin\frac{\pi}{4}\right)$   
5)  $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} - i \cdot \sin\frac{3\pi}{4}\right)$

Тема 2 «Функции, их свойства и графики» и тема 3 «Системы линейных уравнений»

Вариант 1

1. Решение линейного уравнения  $\frac{7x-1}{18} = \frac{2-4x}{30}$  равно...

- 1)  $\frac{1}{47}$       2)  $\frac{11}{47}$       3)  $\frac{11}{23}$       4)  $\frac{1}{23}$       5)  $4\frac{3}{11}$

2. Дано уравнение  $\frac{x+5}{2x-1} - \frac{4x-3}{21-x} = \frac{5x-3}{21-x} - \frac{8x-11}{2x-1}$ . В ответе указать сумму всех получившихся решений уравнения.

3. Сумма корней уравнения  $\frac{2x^2+3x+1}{x+1} = x^2 - 3x + 5$  равна...

- 1) -2      2) -5      3) 3      4) 4      5) 5

4. Найти больший корень уравнения  $(x-4)(x+8) + 11 = 0$ .

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при разложении на множители квадратного трёхчлена $6x^2 - (6\sqrt{3} - 1)x - \sqrt{3}$ .	1) $6(x - \sqrt{3})(x + \frac{1}{6})$ 2) $D = (6\sqrt{3} + 1)^2$ 3) $(x - \sqrt{3})(6x + 1)$ 4) $x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\frac{1}{6}$ 5) записываем уравнение $6x^2 - (6\sqrt{3} - 1)x - \sqrt{3} = 0$	

6. Выделение полного квадрата для квадратного трёхчлена  $2x^2 - 3x + 5$  имеет вид...

- 1)  $\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{8}$       2)  $2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{31}{8}$       3)  $2\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{49}{8}$   
4)  $2\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{31}{8}$       5)  $2\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + 5$

7. Найти соответствие между неравенством и его решением.

Неравенство	Решение неравенства	Правильный ответ
-------------	---------------------	------------------

1) $(x + 5)^2 > 9$ 2) $(x + 5)^2 \geq 9$ 3) $(x + 5)^2 < 9$	а) нет решения б) $(-8; -2)$ в) $(-\infty; -8) \cup (-2; +\infty)$ г) $[-2; +\infty)$ д) $(-2; +\infty)$ е) $(-\infty; -8] \cup [-2; +\infty)$	
---	---	--

8. Решение неравенства  $\frac{x^2 - 12x + 36}{x^2 - 4x - 5} \leq 0$  имеет вид...

- 1)  $(-\infty; -1) \cup (5; \infty)$       2)  $(-1; 5)$       3)  $(-1; 5) \cup \{6\}$   
4)  $[-1; 5] \cup \{6\}$       5)  $(5; 6]$

### Вариант 2

1.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при решении уравнения $\frac{6x-5}{22} = \frac{3-4x}{143}$	1) $\frac{6x-5}{2} = \frac{3-4x}{13}$ 2) $x = \frac{71}{86}$ 3) $78x - 65 = 6 - 8x$ 4) $\frac{6x-5}{2 \cdot 11} = \frac{3-4x}{11 \cdot 13}$ 5) $13(6x - 5) = 2(3 - 4x)$	

2. Дано линейное уравнение  $\frac{5x+1}{3} + \frac{2-8x}{7} = \frac{6}{21}$ . В ответе указать значение  $11x$ .

3. Найти сумму корней уравнения  $\frac{2x+1}{2x^2-3x-2} + \frac{3}{x-3} = 1$ .

4. Найти меньший корень уравнения  $(x + 8)(x + 2) + 10 = 0$ .

5. Разложение на множители квадратного трёхчлена  $3x^2 - (3\sqrt{2} - 1)x - \sqrt{2}$  имеет вид  $(x - \sqrt{2})(3x + a)$ . Найти  $a$ .

6.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при выделении полного квадрата для квадратного трёхчлена $3x^2 - 5x + 8$ .	1) $3\left(x^2 - 2x \cdot \frac{5}{3} + \frac{25}{36} - \frac{25}{36}\right) + 8$ 2) $3\left(x - \frac{5}{6}\right)^2 - \frac{25}{12} + 8$ 3) $3\left(x - \frac{5}{6}\right)^2 + \frac{71}{12}$ 4) $3\left(x^2 - \frac{5}{3}x\right) + 8$ 5) $3\left(x^2 - 2x \cdot \frac{5}{3} + \frac{25}{36}\right) - \frac{25}{12} + 8$	

7. Найти соответствие между неравенством и его решением.

Неравенство	Решение неравенства	Правильный ответ

1) $ x + 5  > 9$ 2) $ x + 5  \leq 9$ 3) $ x + 5  < 0$	а) нет решения б) $(4; +\infty)$ в) $(-\infty; -14) \cup (4; +\infty)$ г) $x = -5$ д) $[-14; 4]$ е) $[-5; 4]$	
---	--	--

8. Решить неравенство  $\frac{x^2-4x+4}{x^2-3} \leq 0$ .

- 1)  $(-\sqrt{3}; \sqrt{3})$                       2)  $(-\sqrt{3}; \sqrt{3}) \cup \{2\}$                       3)  $(-3; 3) \cup \{2\}$   
4)  $(-3; 3)$                               5)  $(-\infty; -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}; +\infty)$

Тема 4 «Функции: степенная, показательная и логарифмическая», тема 5 «Начальные понятия тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений» и тема 6 «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Упростить выражение  $\left(\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y}\right) \cdot \left(\frac{xy}{x^2-y^2}\right)^{-1}$ .

2. Упростить выражение  $\frac{\sqrt[3]{\sqrt[4]{n^5} \cdot \sqrt[6]{n^4}}}{\sqrt[3]{\sqrt[4]{n^7}}}$ .

- 1)  $\sqrt{n}$                       2)  $\sqrt[3]{n}$                       3)  $\frac{1}{n}$                       4)  $\frac{1}{\sqrt{n}}$                       5)  $\frac{1}{\sqrt[3]{n}}$

3. Упростить выражение  $\sqrt{49 - 12\sqrt{5}}$ , представив подкоренное выражение в виде полного квадрата.

- 1)  $3 - 3\sqrt{5}$                       2)  $3\sqrt{5} - 2$                       3)  $6\sqrt{5} - 1$                       4)  $3 - 2\sqrt{5}$                       5)  $2\sqrt{5} - 3$

4. Найти значение выражения  $4 \log_3(\log_5 125)$ .

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при нахождении значения выражения $\frac{\lg 15 - \lg 45}{\lg 18 - \lg 2}$	1) $-\frac{1}{2}$ 2) $\frac{\lg \frac{1}{3}}{\lg 9}$ 3) $-\frac{1}{2} \log_3 3$ 4) $\frac{\lg \frac{15}{45}}{\lg \frac{18}{2}}$ 5) $\log_9 \frac{1}{3}$	

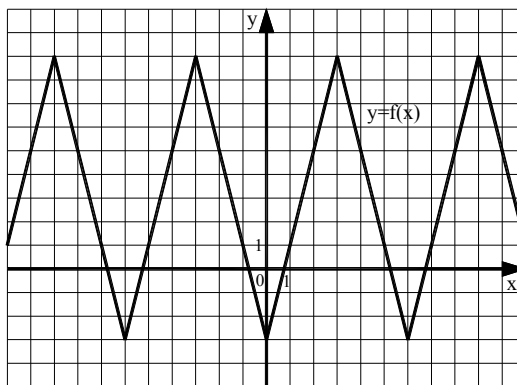
6.

Задание на установление соответствия	Варианты ответов	Правильный ответ
Известно, что $\cos \alpha = -\frac{3}{8}$ ,	а) $-\frac{3}{\sqrt{55}}$	

$\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ . Найти значения 1) $\sin \alpha$ 2) $\operatorname{tg} \alpha$ 3) $\operatorname{ctg} \alpha$	б) $\frac{3}{\sqrt{55}}$ в) $\frac{\sqrt{55}}{8}$ г) $\frac{\sqrt{55}}{3}$ д) $-\frac{\sqrt{55}}{3}$ е) $-\frac{3}{\sqrt{55}}$	
--	--	--

7. Найти значение функции  $y = 4g(-x) - f(-x) \cdot g(x)$  в точке  $x_0 \neq 0$ , если известно, что функция  $y = f(x)$  чётная, а функция  $y = g(x)$  – нечётная,  $f(x_0) = -3$ ,  $g(x_0) = 6$ .

8. Функция  $y = f(x)$ , изображённая на рисунке, является периодической. Найти  $f(74)$ .



Вариант 2

1. Результат упрощения выражения  $\frac{a^2 - b^2}{a + b - 2\sqrt{ab}} \cdot \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$  имеет вид...

- 1)  $a + b$       2)  $\sqrt{a} + \sqrt{b}$       3)  $a - b$       4)  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$       5)  $2a$

2. Представить выражение в виде многочлена стандартного вида и найти его значение при заданных значениях переменных:

$(a - 2b)(a + 2b)(a^2 + 4b^2)$  при  $a = \sqrt{7}$ ,  $b = \sqrt[4]{3}$ .

3. Упростить выражение  $\sqrt{29 - 12\sqrt{5}}$ , представив подкоренное выражение в виде полного квадрата.

- 1)  $3 - 3\sqrt{5}$       2)  $3\sqrt{5} - 2$       3)  $6\sqrt{5} - 1$       4)  $3 - 2\sqrt{5}$       5)  $2\sqrt{5} - 3$

4. Найти значение выражения  $20^{\frac{1}{2\log_{81} 5}} \cdot 0,25^{\frac{1}{2\log_{81} 5}}$ .

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
--	------------------	------------------



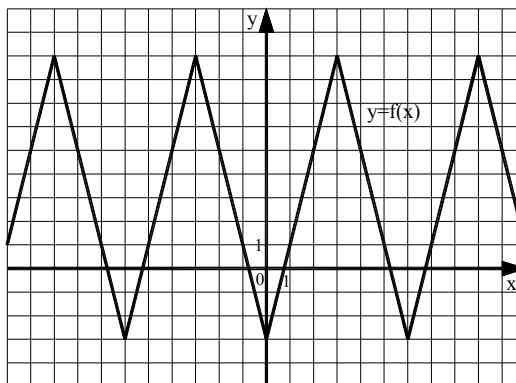
Укажите последовательность действий при нахождении значения выражения $\log_9^3 \log_2 8$	1) $\log_9^3 3$ 2) $\frac{1}{8}$ 3) $(\log_{3^2} 3)^3$ 4) $(\frac{1}{2} \log_3 3)^3$ 5) $\log_9^3 \log_2 2^3$	
---	---	--

6.

Задание на установление соответствия	Варианты ответов	Правильный ответ
Известно, что $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$ , $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$ . Найти значения 1) $\sin \alpha$ 2) $\cos \alpha$ 3) $\operatorname{ctg} \alpha$	а) $-\frac{4}{5}$ б) $\frac{4}{5}$ в) $-\frac{3}{5}$ г) $\frac{3}{5}$ д) $-\frac{3}{4}$ е) $\frac{3}{4}$	

7. Найти значение функции  $y = \frac{2 \cdot f(-x) - g(-x)}{3 \cdot f(-x) + 2 \cdot g(-x)}$  в точке  $x_0 \neq 0$ , если известно, что функция  $y = f(x)$  – чётная, а  $y = g(x)$  – нечётная,  $f(x_0) = -\frac{2}{3}$ ,  $g(x_0) = 4$ .

8. Функция  $y = f(x)$ , изображённая на рисунке, является периодической. Найти  $f(88)$ .



Тема 7 «Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций»

Вариант 1

1. Даны два множества  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  и  $B = \{b, d, e, m, n, p\}$ . Найти  $A \cap B$ .

- 1)  $\{a, b, c, d, e, f, m, n, p\}$                       2)  $\{a, b, b, c, d, d, e, e, f, m, n, p\}$                       3)  $\{b, d\}$   
 4)  $\{a, c, f\}$     5)  $\{b, d, e\}$

2. Найти  $A \cap (B \cup C)$ , если  $A = (-3; 11]$ ,  $B = [-2; 5]$ ,  $C = (4; 9)$

- 1)  $(4; 5]$                       2)  $[-2; 9]$                       3)  $(-3; 9]$                       4)  $(-3; 4) \cup [5; 11]$

3. Ниже дано определение предела  $A$  функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  (в случае  $A \in R$  и  $x_0 \in R$ ). Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II)

Число  $A$  называется пределом функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , если \_\_\_\_\_ существует \_\_\_\_\_ такое, что для всех  $x_0 \in D(f)$ , удовлетворяющих условию \_\_\_\_\_, выполняется условие \_\_\_\_\_

- I.  $|f(x) - A| < \varepsilon$   
 II. для любого числа  $\varepsilon > 0$   
 III.  $0 < |x - x_0| < \delta(\varepsilon)$   
 IV.  $\delta(\varepsilon) > 0$

4. Установить соответствие между пределами и неопределенностями, обнаруженными в каждом из них

1) $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi x}{2} \right)$	а) неопределённость $\left( \frac{0}{0} \right)$
2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 2x^2 + 8}{3x^3 + 5x^2 - 10}$	б) неопределённость $\left( \frac{\infty}{\infty} \right)$
3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	в) неопределённость $(1^\infty)$
4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3-4x}$	г) неопределённость $(0 \cdot \infty)$
	д) неопределённость $(\infty + \infty)$

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x-7}{5-x}$  равен

- 1) 1                      2) 0                      3)  $\infty$                       4)  $-\infty$                       5) 0,8

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

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{27 - x^3}$  равен

- 1) 1                      2)  $\frac{7}{27}$                       3)  $-\frac{7}{9}$                       4)  $-\frac{7}{27}$                       5)  $\frac{7}{9}$

8. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x} \right)^x$  равен

- 1) 1                      2)  $e^3$                       3)  $\frac{3}{e}$                       4)  $\frac{1}{e^3}$                       5)  $e$

Вариант 2

1. Даны два множества  $A = \{-2, 3, 8, 13, 18, 23\}$   $B = \{-3, -1, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$  Найти  $A \setminus B$ .

- 1)  $\{-3, -2, -1, 1, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 18, 23\}$                       2)  $\{-2, 8, 18, 23\}$   
 3)  $\{-3, -2, -1, 1, 5, 7, 8, 9, 11, 18, 23\}$                       4)  $\{-3, -1, 1, 5, 7, 9, 11\}$

2. Даны числовые промежутки  $A = [3; 5)$  и  $B = [0; 3]$ . Выполнить операции над множествами и установить соответствие

1) $A \cap B$	а) $[0; 5)$
2) $A \cup B$	б) $\emptyset$
3) $A \setminus B$	в) $(3; 5)$
4) $B \setminus A$	г) $[3; 5)$
	д) $\{3\}$

3. Ниже дано определение бесконечно малой числовой последовательности. Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II)

Числовая последовательность  $\{x_n\}$  называется бесконечно малой, если \_\_\_\_\_ существует \_\_\_\_\_ такой, что если \_\_\_\_\_, то выполняется условие \_\_\_\_\_

I.  $|x_n| < \varepsilon$

II.  $n > N(\varepsilon)$

III. для любого числа  $\varepsilon > 0$

IV. номер  $N(\varepsilon) > 0$

4. Предел  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{5-2x}$  равен

- 1) 1                      2) 0                      3)  $\infty$                       4)  $-\infty$                       5) 1,4

5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2x+8}{3x+5} \right)^{6-9x}$ .

6. Предел  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{16-x^2}{\sqrt{5-x}-3}$  равен

- 1) -48                      2) 48                      3) -32                      4) 0                      5) 32

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(6x) - \sin(3x)}{\sin x + \sin(8x)}$  равен

- 1)  $\frac{1}{3}$                       2)  $\frac{1}{9}$                       3)  $-\frac{1}{3}$                       4) -1                      5) 0

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

- 1)  $\frac{1}{e^8}$                       2)  $e^2$                       3)  $e^{-4}$                       4)  $\frac{1}{e^2}$                       5)  $e^4$

Тема 8 «Производная. Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1

1. Производная функции  $y = x^5 - \frac{1}{x} + \sqrt[4]{x^3}$  равна

- 1)  $5x^4 - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x}}$                       2)  $5x^4 + \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x^3}}$                       3)  $5x^4 + \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x}}$   
 4)  $5x + \frac{1}{x^2} + \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$                       5)  $5x - \frac{1}{x^2} + \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$

2. Производная функции  $y = x^2 \cdot \sin(2x)$  равна

- 1)  $2x \cdot \cos(2x)$                       2)  $2x \cdot \sin(2x) + 2x^2 \cdot \cos(2x)$                       3)  $2x \cdot \sin(2x) + x^2 \cdot \cos(2x)$   
 4)  $2x \cdot \sin(2x) - 2x^2 \cdot \cos(2x)$                       5)  $4x \cdot \cos(2x)$

3. Производная функции  $y = \ln^5(2x-1)$  равна

- 1)  $5\ln^4(2x-1)$                       2)  $\frac{10 \cdot \ln^4(2x-1)}{2x-1}$                       3)  $\frac{10\ln(2x-1)}{2x-1}$   
 4)  $10\ln^4(2x-1)$                       5)  $\frac{5\ln^4(2x-1)}{2x-1}$

4.

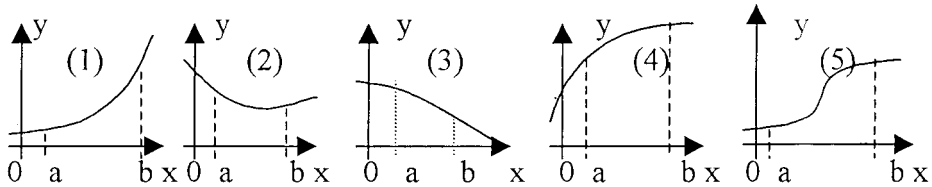
Задание на установление	Варианты ответов	Правильный ответ
-------------------------	------------------	------------------

последовательности		
Расположите последовательность действий при нахождении производной функции по определению	1) зафиксировать $x$ , вычислить значение функции $f(x)$ 2) найти приращение функции $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$ 3) дать аргументу $x$ приращение $\Delta x$ и вычислить значение функции $f(x + \Delta x)$ 4) найти предел $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ 5) определить отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$	

5. Установить соответствие между функцией  $y = f(x)$  и способом нахождения ее первой производной  $y'$ .

1) $y = \sin(\ln x)$ 2) $y = x \cdot \operatorname{tg} x$ 3) $y = (\log_2 x)^{\cos x}$ 4) $y = 5^x$	1) логарифмическое дифференцирование 2) табличная производная 3) производная неявно заданной функции 4) производная произведения 5) производная сложной функции
--	---

6. Укажите, на каком рисунке изображён график функции, для которой в каждой точке отрезка  $[a; b]$  выполняются три условия:  $y > 0, y' < 0, y'' < 0$ .



7.

Найти точку минимума функции  $y = (2x + 1)^2 \cdot (x + 3) + 4$ .

8. Найти наименьшее значение функции  $y = \frac{x^2 + 49}{x}$  на отрезке  $[-9; -1]$ .

Вариант 2

1. Производная функции  $f(x) = \cos^3(x^2 + 2x)$  равна

- 1)  $3 \cos^2(x^2 + 2x)(2x + 2)$                       2)  $3 \cos^2(x^2 + 2x)(-\sin(x^2 + 2x))(2x + 2)$   
 3)  $3 \sin^2(x^2 + 2x)(2x + 2)$                       4)  $3 \cos^2(x^2 + 2x) \sin(x^2 + 2x)(2x + 2)$

2. Производная функции  $y = \frac{\sqrt{2x}}{10x^2 + 3}$  равна

- 1)  $\frac{3 + 50x^2}{\sqrt{2x} \cdot (10x^2 + 3)^2}$                       2)  $\frac{10x^2 + 3 - 40\sqrt{2} \cdot x^2}{2\sqrt{x} \cdot (10x^2 + 3)^2}$                       3)  $\frac{10x^2 + 3 + 40\sqrt{2} \cdot x^2}{2\sqrt{x} \cdot (10x^2 + 3)^2}$

$$4) \frac{\sqrt{2}}{40x\sqrt{x}}$$

$$5) \frac{3-30x^2}{\sqrt{2x} \cdot (10x^2+3)^2}$$

3. Производная функции  $y = ctg^3(4x)$  равна

$$1) \frac{12 \cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$$

$$2) -\frac{12 \cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$$

$$3) \frac{3 \cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$$

$$4) -\frac{3 \cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$$

$$5) \frac{12 \cdot ctg(4x)}{\sin^2(4x)}$$

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при нахождении производной функции $y = (\sin x)^{\cos x}$	1) найти производные обеих частей равенства 2) прологарифмировать обе части равенства 3) воспользоваться правилом нахождения производной сложной функции 4) воспользоваться свойством $\ln a^b  = b \cdot \ln a $ 5) заменить $y$ исходной функцией	

5. Установить соответствие между функцией  $y = f(x)$  и способом нахождения ее первой производной  $y'$ .

1) $y = \sqrt[3]{x}$ 2) $y = (\lg x)^x$ 3) $y = (5x + 2) \cdot \cos x$ 4) $y = e^{6x}$	1) логарифмическое дифференцирование 2) табличная производная 3) производная неявно заданной функции 4) производная произведения 5) производная сложной функции
---	---

6. Найти коэффициент  $k$  касательной  $y = kx + b$  к параболе  $y = 7x^2 - 14x + 5$  в точке  $x_0 = 2$ .

7. Найти точку максимума функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 - 5x + 8$ .

8. Найти наименьшее значение функции  $y = 36 + \frac{\sqrt{3}\pi}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}x - 3 \cos x$  на отрезке  $[0; \frac{\pi}{2}]$ .

Тема 9 «Первообразная и интеграл» и тема 10 «Определенный интеграл и его приложения. Дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. Какая из указанных ниже функций является первообразной функции  $f(x) = 3 - 8x - \frac{4}{x^2}$ ?

$$1) F(x) = -8 + \frac{8}{x^3}$$

$$2) F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{8}{x^3} - 2$$

$$3) F(x) = 3x - 4x^2 - \frac{4}{x} - 6$$

$$4) F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{4}{x}$$

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

2.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла $\int \frac{(4-5x)^2}{x} dx$	1) используем таблицу неопределённых интегралов 2) используем формулу квадрата разности 3) добавляем постоянную C в конце записи 4) используем свойство неопределённого интеграла $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ 5) используем почленное деление	

3. Установите соответствие между неопределённым интегралом и способом его решения.

1) $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^5 x}$ 2) $\int (x+1) \sin x dx$ 3) $\int 5^x dx$ 4) $\int \frac{3+x}{x} dx$	а) использование почленного деления б) подведение под знак дифференциала в) использование формулы $\int f(kx+b) dx = \frac{1}{k} \int f(t) dt$ г) непосредственное интегрирование д) метод интегрирования по частям
---	--

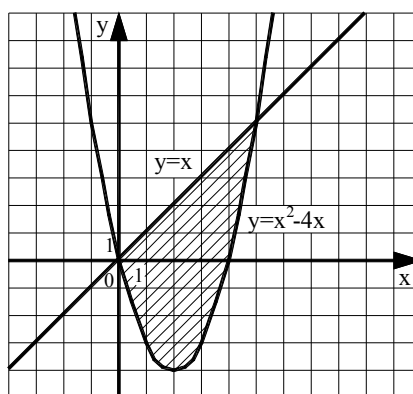
4. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 4x}$  равен

- 1)  $-\frac{1}{4} \operatorname{ctg} 4x + C$       2)  $\frac{1}{4} \operatorname{tg} 2x + C$       3)  $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} x + C$       4)  $-\frac{1}{4} \operatorname{ctg} 2x + C$       5)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} x + C$

5. Неопределённый интеграл  $\int \frac{\cos x}{\sqrt{5-2 \sin x}} dx$  равен

- 1)  $\sqrt{5-2 \sin x} + C$       2)  $2 \ln |5-2 \sin x| + C$       3)  $-\sqrt{5-2 \sin x} + C$   
4)  $2\sqrt{5-2 \sin x} + C$       5)  $0,5\sqrt{5-2 \sin x} + C$

6. Вычислите площадь заштрихованной области. Ответ округлите до сотых.



7. Найдите постоянную C в частном решении дифференциального уравнения  $y \cdot y' = \sqrt{x}$  при  $y(9) = 4$ .

8. Найдите общее решение линейного однородного уравнения  $y'' - 10y' + 29y = 0$ .

- 1)  $y = e^{-5x}(C_1 \cdot \cos(2x) + C_2 \cdot \sin(2x))$       2)  $y = C_1 \cdot e^{7x} + C_2 \cdot e^{3x}$   
3)  $y = C_1 \cdot e^{-7x} + C_2 \cdot e^{-3x}$       4)  $y = e^{5x}(C_1 \cdot \cos(2x) + C_2 \cdot \sin(2x))$   
5)  $y = e^{5x}(C_1 + C_2 x)$

Вариант 2



7. Найдите постоянную  $C$  в частном решении дифференциального уравнения  $y \cdot y' = 4x^3$  при  $y(5) = 2$ .

8. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + y' - 6y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$
2) $y'' - 10y' + 29y = 0$	б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$
3) $y'' - 10y' + 25y = 0$	в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$
4) $y'' + 25y = 0$	г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$
	д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

Тема 11 «Элементы аналитической геометрии. Основы векторной алгебры», тема 12 «Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка» и тема 13 «Элементы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники»

Вариант 1

1. Найти  $|\vec{c}|^2$ , если  $\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{a}(-1; 0; 5)$ ,  $\vec{b}(2; -1; 1)$ .

2. Найти сумму  $m + n$ , если вектор  $\vec{b}(12; -2)$  можно разложить по векторам  $\vec{a}(-4; -1)$  и  $\vec{c}(1; -1)$ , записав в виде  $\vec{b} = m\vec{c} + n\vec{a}$

3. Даны векторы  $\vec{a}(2m; 3; -1)$  и  $\vec{b}(2; -3m; 5)$ . Найти  $m$ , если известно, что векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ортогональны.

4. Установить соответствие.

1) нахождение скалярного произведения векторов	а) $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
2) нахождение векторного произведения векторов	б) $\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$
3) нахождение смешанного произведения векторов	в) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$
4) нахождение длины вектора	г) $\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} }$
	д) $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при вычислении площади треугольника ABC, если $A(2; -1; 2)$ , $B(1; 2; -1)$ , $C(3; 2; 1)$ .	1) вычислить $ \vec{AB} \times \vec{AC} $ 2) найти определитель $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 3 & -3 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix}$ 3) вычислить $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ 4) разделить модуль векторного произведения на два	



6. Найти объём треугольной пирамиды с вершинами в точках  $A(3; 4; 5)$ ,  $B(1; 2; 1)$ ,  $C(-2; -3; 6)$ ,  $D(3; -6; -3)$ .

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

8. Записать общее уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(6; 0; -5)$  параллельно векторам  $\vec{p}(2; 1; -2)$  и  $\vec{q}(1; 0; 3)$ .

- 1)  $3x - 8y - z - 23 = 0$       2)  $x + 4y - 3z - 14 = 0$       3)  $3x - 8y - z - 14 = 0$   
 4)  $x + 4y - 3z - 23 = 0$       5)  $3x + 8y - z - 20 = 0$

Вариант 2

1. Найти длину вектора  $\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a}(-1; 0; 5)$ ,  $\vec{b}(2; -1; 1)$

- 1)  $\sqrt{222}$       2)  $\sqrt{1404}$       3)  $\sqrt{468}$       4) 10      5) 15

2. Если  $A(1; 3; 2)$  и  $B(5; 8; -1)$ , то вектор  $\overrightarrow{AB}$  равен

- 1)  $-3\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$       2)  $3\vec{i} + 4\vec{j} - 12\vec{k}$       3)  $-3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$   
 4)  $3\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$       5)  $3\vec{i} + 2\vec{j} + 12\vec{k}$

3. Даны векторы  $\vec{a}(4; 3; -2m)$  и  $\vec{b}(8; 3n; 10)$ . Найти  $m + n$ , если известно, что векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны.

4. Установить соответствие.

ВЕКТОРЫ	ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО
1) коллинеарны	а) $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$
2) перпендикулярны	б) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$
3) образуют острый угол	в) $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$
4) образуют тупой угол	г) $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$
	д) $\vec{a} \times \vec{b} = 0$

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
<p>Расположите последовательность действий при вычислении объёма треугольной пирамиды с вершинами в точках <math>A(3; 4; 5)</math>, <math>B(1; 2; 1)</math>, <math>C(-2; -3; 6)</math>, <math>D(3; -6; -3)</math>. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3.</p> <p>Замечание: вычисления производить в следующей последовательности</p> <p>1) <math>\overrightarrow{AB}</math>                  2) <math>\overrightarrow{AC}</math>                  3) <math>\overrightarrow{AD}</math>                  4) <math>\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD}</math>                  5) объём пирамиды</p>	<p>1) <math>(-5; -7; 1)</math>                  2) <math>(-2; -2; -4)</math>                  3) 42                  4) -252                  5) <math>(0; -10; -8)</math></p>	

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках  $A(2; -1; 2)$ ,  $B(1; 2; -1)$ ,  $C(3; 2; 1)$ . В ответе запишите  $S_{\Delta ABC}^2$ .

7. Записать каноническое уравнение прямой, проходящей через точки  $A(6; 4)$ ,  $B(-3; -8)$ .

1)  $\frac{x-6}{3} = \frac{y-4}{4}$

2)  $4x - 3y - 12 = 0$

3)  $y = \frac{4}{3}x - 4$

4)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{-4} = 1$

5)  $\begin{cases} x = 3t + 6, \\ y = 4t + 4 \end{cases}$

8. Найти угол между прямыми  $p_1$  и  $p_2$  в пространстве, если  $p_1 : \frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-3}{1}$ ,  
 $p_2 : \frac{x-4}{-1} = \frac{y}{-1} = \frac{z+2}{2}$ .

Тема 14 «Элементы теории вероятностей» и тема 15 «Основные понятия математической статистики»

Вариант 1

1. При испытании прибора оказалось, что относительная частота появления некачественного прибора равна 0,05. Найдите число исправных приборов в партии из 500 приборов

- 1) 25                      2) 475                      3) 525                      4) 495                      5) 450

2. На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

3. Установите соответствие между формулами из теории вероятностей и их названиями.

1) $P(A) = \frac{m}{n}$	а) формула полной вероятности
2) $P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$	б) формула классической вероятности
3) $P(A) = P(B_1) \cdot P(A \setminus B_1) + P(B_2) \cdot P(A \setminus B_2) + \dots + P(B_n) \cdot P(A \setminus B_n)$	в) формула Байеса
4) $P(B_i \setminus A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A \setminus B_i)}{P(A)}$	г) формула вероятности полной группы событий
	д) формула Бернулли

4. Имеются три урны с шарами. В первой урне 4 белых и 5 черных, во второй – 5 белых и 4 черных, в третьей – 6 белых шаров. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.

5. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

$x_i$	2	5	8	11
$p_i$	0,15	0,35	$p_3$	0,1

Найдите  $p_3$ .

6. Для вариационного ряда 3, 4, 9, 9, 9, 10, 11, 12, 13, 13 вычислить моду.

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка. Найдите несмещённую оценку математического ожидания.

$x_i$	3	5	9
$n_i$	2	7	1

8.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
--	------------------	------------------

Расположите последовательность действий при построении интервального вариационного ряда по данным выборки	1) составление таблицы, в которой в первой строке формируются границы интервалов, а число во второй строке – это общая сумма частоты встреч всех чисел дискретного ряда, попадающих в соответствующий интервал 2) формирование шкалы интервалов 3) нахождение величины интервала 4) построение дискретного вариационного ряда	
---	--	--

Вариант 2

1. На площадку, покрытую кафельной плиткой в виде квадрата со стороной  $a = 6$  см, случайно падает монета радиуса  $r = 2$  см. Найдите вероятность того, что монета целиком окажется внутри квадрата.

- 1)  $\frac{\pi}{2}$                       2)  $\frac{\pi}{3}$                       3)  $\frac{\pi}{9}$                       4)  $\frac{\pi}{6}$                        $\frac{\pi}{18}$

2. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

3. В урне находятся 3 белых и 5 черных шара. Из неё наугад вынимают (без возвращения) один за другим два шара. Какова вероятность того, что среди них будет ровно один чёрный шар?

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность получения чисел при решении задачи по предложенному алгоритму. Вычисляем 1) $P(б)$ 2) $P(ч)$ 3) $P(ч \setminus б)$ 4) $P(б \setminus ч)$ 5) $P(\text{ровно один чёрный шар})$	1) $\frac{5}{8}$ 2) $\frac{3}{7}$ 3) $\frac{3}{8}$ 4) $\frac{15}{28}$ 5) $\frac{5}{7}$	

4. Имеются три урны с шарами. В первой урне 4 белых и 5 черных, во второй – 5 белых и 4 черных, в третьей – 6 белых шаров. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар. Найти вероятность того, что белый шар вынут из второй урны.

5. Пусть  $X, Y$  – независимые случайные величины, причём  $D[X] = 2, D[Y] = 3$ . Вычислите значение  $D[4Y - 3X]$ .

6. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить

- 1) полигоном                      2) гистограммой                      3) кумулятивной кривой

7. Найти среднее арифметическое для выборки

$x_i$	1	2	3
$n_i$	2	3	5

8. Для вариационного ряда 3, 4, 5, 9, 10, 10, 12, 12, 12 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 10	а) мода
-------	---------

2) 9	б) медиана
3) $8\frac{5}{9}$	в) среднее арифметическое
4) 12	г) дисперсия
	д) размах

## 2.2 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся обеспечивают решение следующих задач:

- оценка достижения обучающимися запланированных результатов обучения по учебной дисциплине, указанных в п. 1.2 РПД, и оценка компетенций обучающихся на этапе освоения данной учебной дисциплины (определение уровня сформированности компетенций, элементами которых являются указанные результаты обучения);
- принятие решения о необходимости внесения изменений и дополнений в РПД и (или) КОС по учебной дисциплине.

### 2.2.1 БТЗ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

В БТЗ для экзамена включены вопросы и задания по каждой теме учебной дисциплины, указанной в п. 2.2 РПД; в БТЗ отражены все «знать», формируемые учебной дисциплиной и указанные в п. 1.2 РПД.

Тестирование на промежуточной аттестации обучающихся проводится по 25 вариантам. В каждый вариант включено 25 вопросов и заданий в 4 тестовых формах: в закрытой и открытой, на установление последовательности и соответствия.

В вопросах в закрытой форме приведено 4-5 дистракторов (вариантов ответов), среди которых есть правильный и неправильные, но максимально похожие на правильный ответ.

Все варианты для тестирования одинаковы по структуре содержания и равнозначны по сложности вопросов и заданий.

#### БТЗ

##### 1. Вопросы в закрытой форме.

1.1 30% от числа 210 составляет...

- 1) 70                                      2) 55                                      3) 63                                      4) 78                                      5) 60

1.2 Договором предусматривается получение ссуды в размере 500 тыс. руб. на 1 год с ежеквартальным начислением процентов. За первый квартал размер процента 10% годовых, а за каждый последующий – на 3% выше, чем предыдущий. Определить сумму выплат по ссуде (в тысячах рублей).

- 1) 790                                      2) 548,75                                      3) 572,5                                      4) 550                                      5) 645

1.3 Тригонометрическая форма комплексного числа  $z = 6 - 6i$  имеет вид ...

- 1)  $6\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) - i \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$                                       2)  $6\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + i \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$
- 3)  $6\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i \cdot \sin\frac{3\pi}{4}\right)$                                       4)  $6\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \cdot \sin\frac{\pi}{4}\right)$
- 5)  $6\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} - i \cdot \sin\frac{3\pi}{4}\right)$

1.4 Результат упрощения выражения  $\frac{a^2 - b^2}{a + b - 2\sqrt{ab}} \cdot \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$  имеет вид...

- 1)  $a+b$             2)  $\sqrt{a}+\sqrt{b}$             3)  $a-b$             4)  $\sqrt{a}-\sqrt{b}$             5)  $2a$

1.5 Результат вычисления выражения  $20^{\frac{1}{2\log_{81} 5}} \cdot 0,25^{\frac{1}{2\log_{81} 5}}$  равен...

- 1) 10            2) 9            3) 81            4) 25            5) 5

1.6 Значение функции  $y = \frac{2 \cdot f(-x) - g(-x)}{3 \cdot f(-x) + 2 \cdot g(-x)}$  в точке  $x_0 \neq 0$ , если известно, что

функция  $y = f(x)$  – чётная, а  $y = g(x)$  – нечётная,  $f(x_0) = -\frac{2}{3}$ ,  $g(x_0) = 4$ , равно...

- 1)  $-26\frac{2}{3}$             2)  $\frac{4}{15}$             3)  $26\frac{2}{3}$             4)  $\frac{8}{15}$             5)  $-\frac{4}{15}$

1.7 Сумма корней уравнения  $\frac{2x^2 + 3x + 1}{x + 1} = x^2 - 3x + 5$  равна...

- 1) -2            2) -5            3) 3            4) 4            5) 5

1.8 Решение неравенства  $\frac{2x+1}{x-4} \geq 6$  имеет вид...

- 1)  $(4; 6,25]$             2)  $(4; 6,25)$             3)  $[4; 6,25)$             4)  $[4; 6,25]$             5)  $(-\infty; -0,5] \cup (4; +\infty)$

1.9 Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$  равен...

- 1) 34            2) 24            3) -12            4) 11            5) -2

1.10 Пусть  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = A^T - A^2$ . Тогда матрица  $B$  равна...

- 1)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -11 & -20 \end{pmatrix}$             2)  $\begin{pmatrix} 6 & -15 \\ -10 & -14 \end{pmatrix}$             3)  $\begin{pmatrix} 6 & 15 \\ -20 & -14 \end{pmatrix}$   
 4)  $\begin{pmatrix} -4 & -9 \\ 16 & 24 \end{pmatrix}$             5)  $\begin{pmatrix} 6 & -15 \\ -13 & -21 \end{pmatrix}$

1.11 Для системы  $\begin{cases} 4\sqrt{2}x + y = \sqrt{2} \\ 24x + 3\sqrt{2}y = 6 \end{cases}$  справедливо следующее утверждение...

- 1) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен нулю; система имеет одно решение  
 2) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен нулю; система не имеет решений  
 3) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен 11; система имеет одно решение  
 4) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен нулю; система имеет бесконечное множество решений  
 5) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен 11; система имеет два решения

1.12 Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1; -8)$  перпендикулярно прямой  $y = 2 - 3x$ , имеет вид ...

- 1)  $y = -3x - 5$             2)  $y = \frac{x}{3} + \frac{11}{3}$             3)  $y = \frac{x}{3} - \frac{25}{3}$   
 4)  $y = -3x - 23$             5)  $y = \frac{x}{3} - \frac{23}{3}$



1.22 Общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными  $e^x dx - (e^x + 2) \cdot 4y dy = 0$  имеет вид...

- 1)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{e^x}{\sqrt{2}} = 2y^2 + C$       2)  $\ln|e^x + 2| = C - 2y^2$       3)  $\ln|e^x + 2| = 2y^2 + C$   
 4)  $e^x \cdot \ln|e^x + 2| = 2y^2 + C$       5)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{e^x}{\sqrt{2}} = C - 2y^2$

1.23 Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + 7y' - 8y = 0$  имеет вид...

- 1)  $y = C_1 e^{\frac{-7+\sqrt{17}}{2}x} + C_2 e^{\frac{-7-\sqrt{17}}{2}x}$       2)  $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{8x}$   
 3)  $y = e^x (C_1 \cos(-8x) + C_2 \sin(-8x))$       4)  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-8x}$       5)  $y = e^{-8x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$   
 1) 0,99      2) 0,90      3) 0,10      4) 0,01      5) 0,11

1.24 Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадёт в мишень, равна 0,8. Стрелок произвёл три выстрела. Вероятность того, что он при этом попадёт в мишень лишь дважды, равна...

- 1) 0,64      2) 0,384      3) 0,128      4) 0,256      5) 0,16

1.25 Выборочное среднее для выборки равно...

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	3	6	4	7

- 1) 6      2) 55      3) 3      4) 2,75      5) 1,1875

2. Вопросы в открытой форме

2.1 Решить уравнение  $\frac{3}{x} + \frac{5}{x} + \frac{7}{x} + \dots + \frac{23}{x} = 286$ .

2.2 Упростить выражение  $\left(\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y}\right) \cdot \left(\frac{xy}{x^2-y^2}\right)^{-1}$ .

2.3 Дано уравнение  $\frac{x+5}{2x-1} - \frac{4x-3}{21-x} = \frac{5x-3}{21-x} - \frac{8x-11}{2x-1}$ . В ответе указать сумму всех получившихся решений уравнения.

2.4 Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 6 \end{vmatrix}$ .

2.5 Найти  $x$  из уравнения  $\begin{vmatrix} 1 & x & 3 \\ 1 & 2 & -3 \\ 7 & 4 & -1 \end{vmatrix} = 0$ .

2.6 Найти  $x$ , если  $A = \begin{pmatrix} x & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 12 & -52 \\ 13 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $3A^2 - 2A + 3E = B$ .

2.7 Найти ранг матрицы 
$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2.8 Найти действительную часть комплексного числа  $z = 5 - 6i$ .

2.9 Найти мнимую часть комплексного числа  $z = 5 - 6i$ .

2.10 Вычислить модуль комплексного числа  $z = -4 + 3i$ .

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

2.12 Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+2x-3}{5-5x^2}$ .

2.13 Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{16-x^2}{\sqrt{5-x}-3}$ .

2.14 Найти коэффициент  $k$  касательной  $y = kx + b$  к параболе  $y = 7x^2 - 14x + 5$  в точке  $x_0 = 2$ .

2.15 Найти точку минимума функции  $y = (2x + 1)^2 \cdot (x + 3) + 4$ .

2.16 Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{4\sqrt{x}-3}{x+1}$ .

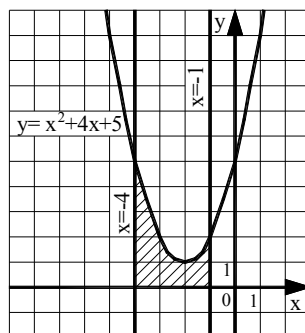
2.17 Найдите сумму  $a + b + c$ , где  $(a; b; c)$  – это координаты вектора градиента функции  $u = 5x^2 + 3y^2 + 3z^2$  в точке  $M(0; -2; 3)$ .

2.18 Исследуйте на экстремум функцию  $z = 6(x - y) - 3x^2 - 3y^2$ . В ответе запишите значение  $z_0$ , если исследование дало результат  $z_{\max(\min)}(x_0; y_0) = z_0$ .

2.19 Исследуйте на экстремум функцию  $z = \frac{x^3}{3} - 2xy + y^2 - 3x$ . В ответе запишите значение  $z_0$ , если исследование дало результат  $z_{\max(\min)}(x_0; y_0) = z_0$ .

2.20 Вычислить определённый интеграл  $\int_1^9 \frac{1+2\sqrt{x}}{x^2} dx$ .

2.21 Найти площадь фигуры, изображенной на рисунке. Ответ округлить до сотых.



2.22 Найдите постоянную  $C$  в частном решении дифференциального уравнения  $y \cdot y' = 4x^3$  при  $y(5) = 2$ .

2.23 Сколько существует перестановок слов в предложении: «Редактор вчера внимательно прочитал рукопись»?

2.24 В первой бригаде производится в три раза больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной для первой бригады, равна 0,7, для второй – 0,8. Определить вероятность того, что взятая наугад единица продукции будет стандартной. Результат округлите до сотых.

2.25 Дан вариационный ряд 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 7. Найти моду.



### 3. Вопросы на установление последовательности.

3.1 Укажите последовательность действий при нахождении значения выражения  $\frac{\lg 15 - \lg 45}{\lg 18 - \lg 2}$ .

Варианты ответов:

1)  $-\frac{1}{2}$

2)  $\frac{\lg \frac{1}{3}}{\lg 9}$

3)  $-\frac{1}{2} \log_3 3$

4)  $\frac{\lg \frac{15}{45}}{\lg \frac{18}{2}}$

5)  $\log_9 \frac{1}{3}$

3.2 Укажите последовательность действий при нахождении значения выражения  $\log_9^3 \log_2 8$

Варианты ответов:

1)  $\log_9^3 3$

2)  $\frac{1}{8}$

3)  $(\log_{3^2} 3)^3$

4)  $\left(\frac{1}{2} \log_3 3\right)^3$

5)  $\log_9^3 \log_2 2^3$

3.3 Укажите последовательность действий при разложении на множители квадратного трёхчлена  $6x^2 - (6\sqrt{3} - 1)x - \sqrt{3}$ .

Варианты ответов:

1)  $6(x - \sqrt{3})\left(x + \frac{1}{6}\right)$

2)  $D = (6\sqrt{3} + 1)^2$

3)  $(x - \sqrt{3})(6x + 1)$

4)  $x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\frac{1}{6}$

5) записываем уравнение  $6x^2 - (6\sqrt{3} - 1)x - \sqrt{3} = 0$

3.4 Укажите последовательность действий при выделении полного квадрата для квадратного трёхчлена  $3x^2 - 5x + 8$ .

Варианты ответов:

1)  $3\left(x^2 - 2x \cdot \frac{5}{3} + \frac{25}{36} - \frac{25}{36}\right) + 8$

$$2) 3 \left( x - \frac{5}{6} \right)^2 - \frac{25}{12} + 8$$

$$3) 3 \left( x - \frac{5}{6} \right)^2 + \frac{71}{12}$$

$$4) 3 \left( x^2 - \frac{5}{3}x \right) + 8$$

$$5) 3 \left( x^2 - 2x \cdot \frac{5}{3} + \frac{25}{36} \right) - \frac{25}{12} + 8$$

3.5 Укажите последовательность действий при решении уравнения  $\frac{6x-5}{22} = \frac{3-4x}{143}$ .

Варианты ответов:

$$1) \frac{6x-5}{2} = \frac{3-4x}{13}$$

$$2) x = \frac{71}{86}$$

$$3) 78x - 65 = 6 - 8x$$

$$4) \frac{6x-5}{2 \cdot 11} = \frac{3-4x}{11 \cdot 13}$$

$$5) 13(6x - 5) = 2(3 - 4x)$$

3.6 Укажите последовательность действий при переводе комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую.

- 1) подстановка  $\rho$  и  $\varphi$  в формулу
- 2) нахождения главного значения аргумента
- 3) вычисление модуля комплексного числа
- 4) вычисление  $\sin \varphi$  и  $\cos \varphi$
- 5) определение значений действительной и мнимой частей

3.7 Укажите последовательность действий при возведении комплексного числа в натуральную степень (без использования формул сокращённого умножения).

- 1) подстановка  $\rho$  и  $\varphi$  в формулу Муавра
- 2) нахождения главного значения аргумента
- 3) вычисление модуля комплексного числа
- 4) вычисление  $\sin \varphi$  и  $\cos \varphi$
- 5) определение значений действительной и мнимой частей

3.8 Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} \sqrt{5}x + 2y = 1, \\ 6x - 3\sqrt{5}y = 12\sqrt{5} \end{cases}$  методом Крамера.

Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3.

Замечание: вычисления производить в следующей последовательности: 1)  $\det A$ ; 2)  $\det A_x$ ; 3)  $x$ ; 4)  $\det A_y$ ; 5)  $y$ .

Варианты ответов:

$$1) \sqrt{5}$$

2)  $-27\sqrt{5}$

3)  $-2$

4)  $-27$

5)  $54$

3.9 Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} \sqrt{3}x + 2y = 11, \\ 4x - \sqrt{3}y = 0 \end{cases}$  методом Крамера. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3.

Замечание: вычисления производить в следующей последовательности: 1)  $\det A$ ; 2)  $\det A_x$ ; 3)  $x$ ; 4)  $\det A_y$ ; 5)  $y$ .

Варианты ответов:

1)  $-11\sqrt{3}$

2)  $4$

3)  $-44$

4)  $\sqrt{3}$

5)  $-11$

3.10 Ниже дано определение бесконечно малой числовой последовательности. Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II).

Числовая последовательность  $\{x_n\}$  называется бесконечно малой, если \_\_\_\_\_ существует \_\_\_\_\_ такой, что если \_\_\_\_\_, то выполняется условие \_\_\_\_\_.

I.  $|x_n| < \varepsilon$

II.  $n > N(\varepsilon)$

III. для любого числа  $\varepsilon > 0$

IV. номер  $N(\varepsilon) > 0$

3.11 Ниже дано определение функции  $f(x)$ , бесконечно большой в действительной точке  $x_0$ . Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II).

Функция  $f(x)$  называется бесконечно большой в точке  $x_0$ , если \_\_\_\_\_ существует \_\_\_\_\_ такое, что для всех  $x_0 \in D(f)$ , удовлетворяющих условию \_\_\_\_\_, выполняется условие \_\_\_\_\_.

I.  $\delta(\varepsilon) > 0$

II.  $0 < |x - x_0| < \delta(\varepsilon)$

III.  $|f(x)| > \varepsilon$

IV. для любого числа  $\varepsilon > 0$

3.12 Ниже сформулировано следствие теоремы о промежуточных значениях функций (следствие теоремы Больцмана-Коши). Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II).

Пусть функция  $f(x)$  \_\_\_\_\_, на концах отрезка \_\_\_\_\_, тогда \_\_\_\_\_, где выполняется условие \_\_\_\_\_.

I. принимает значение разных знаков

II. существует точка  $c \in (a, b)$

III. непрерывна на отрезке  $[a, b]$

IV.  $f(c) = 0$

3.13 Ниже дано определение функции  $f(x)$ , бесконечно малой в действительной точке  $x_0$ . Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II).

Функция  $f(x)$  называется бесконечно малой в точке  $x_0$ , если \_\_\_\_\_ существует \_\_\_\_\_ такое, что для всех  $x_0 \in D(f)$ , удовлетворяющих условию \_\_\_\_\_, выполняется условие \_\_\_\_\_.

I.  $0 < |x - x_0| < \delta(\varepsilon)$

II.  $|f(x)| < \varepsilon$

III. для любого числа  $\varepsilon > 0$

IV.  $\delta(\varepsilon) > 0$

3.14 Расположите последовательность действий при нахождении производной функции по определению.

1) зафиксировать  $x$ , вычислить значение функции  $f(x)$

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

3) дать аргументу  $x$  приращение  $\Delta x$  и вычислить значение функции  $f(x + \Delta x)$

4) найти предел  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

5) определить отношение  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

3.15 Расположите последовательность действий при нахождении производной функции  $y = (\sin x)^{\cos x}$ .

1) найти производные обеих частей равенства

2) прологарифмировать обе части равенства

3) воспользоваться правилом нахождения производной сложной функции

4) воспользоваться свойством  $\ln|a^b| = b \cdot \ln|a|$

5) заменить  $y$  исходной функцией

3.16 Расположите последовательность действий при нахождении частной производной  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  функции  $z = \ln(3xy - x^3)$ .

1)  $\frac{-6x(3xy - x^3) - (3y - 3x^2)(3y - 3x^2)}{(3xy - x^3)^2}$

2)  $\frac{(3xy - x^3)'}{3xy - x^3}$

3)  $(\ln(3xy - x^3))'_x$

4)  $\left(\frac{3y - 3x^2}{3xy - x^3}\right)'_x$

5)  $\frac{(3y - 3x^2)'(3xy - x^3) - (3y - 3x^2)(3xy - x^3)'}{(3xy - x^3)^2}$

6)  $\frac{3y - 3x^2}{3xy - x^3}$

3.17 Расположите последовательность действий при исследовании функции двух переменных на экстремум.

- 1) вычисляем значения  $A, B, C$
- 2) вычисляем  $z_0(x_0; y_0)$
- 3) определяем стационарные точки
- 4) находим частные производные функции первого и второго порядков
- 5) определяем, минимум или максимум имеется в точке экстремума
- 6) вычисляем значение  $\Delta$
- 7) определяем наличие точки экстремума

3.18 Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла  $\int \frac{(4-5x)^2}{x} dx$ .

- 1) используем таблицу неопределённых интегралов
- 2) используем формулу квадрата разности
- 3) добавляем постоянную  $C$  в конце записи
- 4) используем свойство неопределённого интеграла  $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$
- 5) используем почленное деление

3.19 Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла  $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{x}}$ .

- 1)  $\frac{x^{-\frac{4}{3}+1}}{-\frac{4}{3}+1} + C$
- 2)  $-\frac{3}{\sqrt[3]{x}} + C$
- 3)  $\int \frac{dx}{x^{\frac{4}{3}}}$
- 4)  $\int x^{-\frac{4}{3}} dx$
- 5)  $\frac{x^{-\frac{1}{3}}}{x^{-\frac{1}{3}}} + C$
- 6)  $\int \frac{dx}{x \cdot x^{\frac{1}{3}}}$

3.20 Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей, чтобы получилась формулировка определения неопределенного интеграла. (Например, I, III, IV, II).

Если функция  $F(x)$  – \_\_\_\_\_ функции  $f(x)$  на промежутке  $X$ , то множество функций  $F(x)+C$ , где  $C$  – произвольная постоянная, называется \_\_\_\_\_ от функции  $f(x)$  на этом промежутке и обозначается символом  $\int f(x) dx$ . При этом  $f(x)$  называется \_\_\_\_\_,  $f(x)dx$  называется \_\_\_\_\_.

- I. подынтегральной функцией
- II. первообразная

III. подынтегральным выражением

IV. неопределенным интегралом

3.21 Запишите верную последовательность действий, которую требуется совершить для вычисления интеграла  $\int (x+1) \cdot \sin x \, dx$ . (Например, I, III, IV, II.)

I. Вычислить  $du$  и  $v$

II. Установить, что нужно взять за  $u$ , а что за  $dv$

III. Определить, относится ли интеграл к типу интегралов, интегрируемых по частям

IV. Воспользоваться формулой  $\int u \, dv = uv - \int v \, du$ , подставив вместо  $u$ ,  $dv$ ,  $du$  и  $v$  их значения.

3.22 Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей, чтобы получилась формулировка одного из свойств определенного интеграла. (Например, I, III, IV, II).

Если  $m$  и  $M$  – соответственно наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x)$  на \_\_\_\_\_, то \_\_\_\_\_  $\leq$  \_\_\_\_\_  $\leq$  \_\_\_\_\_.

I.  $M(b-a)$

II.  $m(b-a)$

III.  $\int_a^b f(x) \, dx$

IV.  $[a, b]$

3.23 Запишите верную последовательность действий, которую требуется совершить для нахождения площади фигуры, ограниченной линиями, задаваемыми уравнениями:  $y = x$ ,  $y = \frac{1}{x}$ ,  $x = 2$ .

I. Построить указанные линии в прямоугольной декартовой системе координат.

II. Найти  $a$  и  $b$  – пределы интегрирования, для этого определить абсциссы точек пересечения указанных линий.

III. Определив, график какой из функций  $y = x$  или  $y = \frac{1}{x}$  лежит выше, воспользоваться

формулой:  $S = \int_a^b (f(x) - g(x)) \, dx$ .

IV. Вычислить определенный интеграл, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница.

3.24 В урне находятся 3 белых и 5 черных шара. Из неё наугад вынимают (без возвращения) один за другим два шара. Какова вероятность того, что среди них будет ровно один чёрный шар?

Расположите последовательность получения чисел при решении задачи по предложенному алгоритму. Вычисляем: 1)  $P(б)$ ; 2)  $P(ч)$ ; 3)  $P(ч \setminus б)$ ; 4)  $P(б \setminus ч)$ ; 5)  $P(\text{ровно один чёрный шар})$ .

Варианты ответов:

1)  $\frac{5}{8}$

2)  $\frac{3}{7}$

3)  $\frac{3}{8}$

4)  $\frac{15}{28}$

5)  $\frac{5}{7}$

3.25 Расположите последовательность действий при построении интервального вариационного ряда по данным выборки.

- 1) составление таблицы, в которой в первой строке формируются границы интервалов, а число во второй строке – это общая сумма частоты встреч всех чисел дискретного ряда, попадающих в соответствующий интервал
- 2) формирование шкалы интервалов
- 3) нахождение величины интервала
- 4) построение дискретного вариационного ряда

4. Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие между понятиями в арифметической прогрессии и их обозначениями.

1) разность	а) $a_n$
2) n-й член	б) $S_n$
3) сумма n первых членов	в) $d$
4) первый член	г) $a_1$
	д) $b_1$

4.2 Установите соответствие между понятиями в геометрической прогрессии и их обозначениями.

1) знаменатель	а) $b_n$
2) n-й член	б) $S_n$
3) сумма n первых членов	в) $q$
4) первый член	г) $a_n$
	д) $b_1$

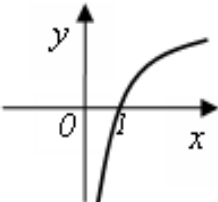
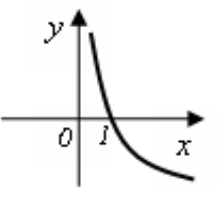
4.3 Известно, что  $\cos \alpha = -\frac{3}{8}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ . Установите соответствие между тригонометрической функцией и её значением.

1) $\sin \alpha$	а) $-\frac{3}{\sqrt{55}}$
2) $\operatorname{tg} \alpha$	б) $\frac{3}{\sqrt{55}}$
3) $\operatorname{ctg} \alpha$	в) $\frac{\sqrt{55}}{8}$
	г) $\frac{\sqrt{55}}{3}$
	д) $-\frac{\sqrt{55}}{3}$
	е) $-\frac{3}{\sqrt{55}}$

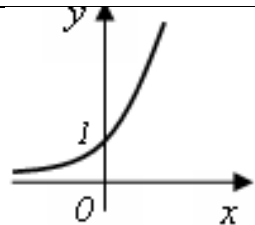
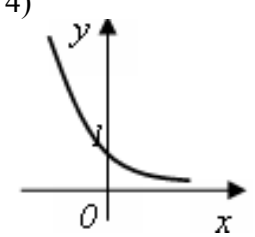
4.4 Известно, что  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$ ,  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ . Установите соответствие между тригонометрической функцией и её значением.

1) $\sin \alpha$ 2) $\cos \alpha$ 3) $\operatorname{ctg} \alpha$	а) $-\frac{4}{5}$ б) $\frac{4}{5}$ в) $-\frac{3}{5}$ г) $\frac{3}{5}$ д) $-\frac{3}{4}$ е) $\frac{3}{4}$
--	---

4.5 Установить соответствие между графическим и аналитическим заданиями функций.

1) 	а) $y = 2^x$ б) $y = (0,5)^x$ в) $y = \log_2 x$ г) $y = \log_{0,5} x$
2) 	
3)	



	д) $y = x^{\frac{1}{2}}$
4) 	

4.6 Найти соответствие между неравенством и его решением.

1) $(x + 5)^2 > 9$ 2) $(x + 5)^2 \geq 9$ 3) $(x + 5)^2 < 9$	а) нет решения б) $(-8; -2)$ в) $(-\infty; -8) \cup (-2; +\infty)$ г) $[-2; +\infty)$ д) $(-2; +\infty)$ е) $(-\infty; -8] \cup [-2; +\infty)$
---	---

4.7 Найти соответствие между неравенством и его решением.

1) $ x + 5  > 9$ 2) $ x + 5  \leq 9$ 3) $ x + 5  < 0$	а) нет решения б) $(4; +\infty)$ в) $(-\infty; -14) \cup (4; +\infty)$ г) $x = -5$ д) $[-14; 4]$ е) $[-5; 4)$
---	--

4.8 Установить соответствие действий с комплексными числами  $z_1 = 5 - 3i$  и  $z_2 = 2 + i$ .

1) $z_1 \cdot z_2$ 2) $\frac{z_1}{z_2}$ 3) $\bar{z}_1^2$ 4) $z_1 + z_2$	а) $16 - 30i$ б) $7 - 2i$ в) $1,4 - 2,2i$ г) $13 - i$ д) $16 + 30i$
--	---

4.9 Установить соответствие действий с комплексными числами  $z_1 = 2 + 4i$  и  $z_2 = 1 - 3i$ .

1) $z_1 \cdot z_2$ 2) $\frac{z_1}{z_2}$ 3) $\bar{z}_1^2$	а) $3 + i$ б) $i - 1$ в) $-12 + 16i$ г) $-12 - 16i$ д) $14 - 2i$
--	--

4) $z_1 + z_2$	
----------------	--

4.10 Установите соответствие между матрицей и ее размерностью.

1) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$	а) $[2 \times 3]$
2) $\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{pmatrix}$	б) $[3 \times 3]$
3) $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \end{pmatrix}$	в) $[3 \times 2]$
	г) $[2 \times 2]$

4.11 Установите соответствие между матрицей и ее видом.

1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	а) строка
2) $\begin{pmatrix} 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}$	б) единичная
3) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	в) столбец
	г) нулевая

4.12 Установите соответствие между минором и его значением для матрицы

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

1) $M_{21}$	а) 10
2) $M_{32}$	б) -5
3) $M_{13}$	в) -9
	г) 8

4.13 Установите соответствие между алгебраическим дополнением и его значением

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

1) $A_{21}$	а) -10
2) $A_{32}$	б) 5
3) $A_{13}$	в) -9
	г) 10

4.14 Установить соответствие между системой и количеством её решений.

1) $\begin{cases} 4x + 6y = -1, \\ 12x + 18y = -3 \end{cases}$	а) система имеет единственное ненулевое решение
2) $\begin{cases} 12x - 7y = 5, \\ -48x + 28y = -15 \end{cases}$	б) система имеет бесконечное множество решений
3) $\begin{cases} 3x - 5y = 6, \\ x + 2y = 25 \end{cases}$	в) система несовместна
4) $\begin{cases} 2x - 5y = 0, \\ 6x - 15y = 0 \end{cases}$	г) система имеет только тривиальное решение
	д) система имеет два решения

4.15 Установить соответствие между системой и количеством её решений.

1) $\begin{cases} 6x + 7y = -5, \\ -18x - 21y = 8 \end{cases}$	а) система имеет единственное ненулевое решение
2) $\begin{cases} 3x - y = 0, \\ -9x + 3y = 0 \end{cases}$	б) система имеет бесконечное множество решений
3) $\begin{cases} 2x + 5y = -14, \\ 3x + 2y = 1 \end{cases}$	в) система несовместна
4) $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 16x - 24y = 32 \end{cases}$	г) система имеет только тривиальное решение
	д) система имеет два решения

4.16 Даны числовые промежутки  $A = [3; 5)$  и  $B = [0; 3]$ . Выполнить операции над множествами и установить соответствие.

5) $A \cap B$	а) $[0; 5)$
6) $A \cup B$	б) $\emptyset$
7) $A \setminus B$	в) $(3; 5)$
8) $B \setminus A$	г) $[3; 5)$
	д) $\{3\}$

4.17 Установить соответствие между пределами и неопределенностями, обнаруженными в каждом из них.

5) $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi x}{2} \right)$	а) неопределённость $\left( \frac{0}{0} \right)$
6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 2x^2 + 8}{3x^3 + 5x^2 - 10}$	б) неопределённость $\left( \frac{\infty}{\infty} \right)$
7) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	в) неопределённость $(1^\infty)$
8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3-4x}$	г) неопределённость $(0 \cdot \infty)$
	д) неопределённость $(\infty + \infty)$

4.18 Установить соответствие между функцией  $y = f(x)$  и способом нахождения ее первой производной  $y'$ .

1) $y = \sin(\ln x)$	1) логарифмическое дифференцирование
2) $y = x \cdot \operatorname{tg} x$	2) табличная производная
3) $y = (\log_2 x)^{\cos x}$	3) производная неявно заданной функции
4) $y = 5^x$	4) производная произведения
	5) производная сложной функции

4.19 Установить соответствие между функцией  $y = f(x)$  и способом нахождения ее первой производной  $y'$ .

1) $y = \sqrt[3]{x}$	1) логарифмическое дифференцирование
2) $y = (\lg x)^x$	2) табличная производная
3) $y = (5x + 2) \cdot \cos x$	3) производная неявно заданной функции
4) $y = e^{6x}$	4) производная произведения
	5) производная сложной функции

4.20 Вычислите значения частных производных функции  $z = 4x^2 - xy^3 + 5y$  в точке  $M_0(1; -1)$  и установите соответствие.

1) $\left. \frac{\partial z}{\partial x} \right _{M_0}$	а) $-3$
2) $\left. \frac{\partial z}{\partial y} \right _{M_0}$	б) $8$
3) $\left. \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \right _{M_0}$	в) $2$
4) $\left. \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \right _{M_0}$	г) $6$
5) $\left. \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \right _{M_0}$	д) $9$
	е) $1$

4.21 Вычислите значения частных производных функции  $z = 5x^3 - 3xy^2 - 2y$  в точке  $M_0(1; 2)$  и установите соответствие.

1) $\frac{\partial z}{\partial x} \Big _{M_0}$	а) 30
2) $\frac{\partial z}{\partial y} \Big _{M_0}$	б) -14
3) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \Big _{M_0}$	в) -12
4) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \Big _{M_0}$	г) -6
5) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \Big _{M_0}$	д) -4
	е) 3

4.22 Установите соответствие между интегралом и способом его решения.

1) $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^5 x}$	а) использование почленного деления
2) $\int (x + 1) \sin x dx$	б) подведение под знак дифференциала
3) $\int 5^x dx$	в) использование формулы
4) $\int \frac{3+x}{x} dx$	$\int f(kx + b) dx = \frac{1}{k} \int f(t) dt$
	г) непосредственное интегрирование
	д) метод интегрирования по частям

4.23 Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + y' - 6y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$
2) $y'' - 10y' + 29y = 0$	б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$
3) $y'' - 10y' + 25y = 0$	в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$
4) $y'' + 25y = 0$	г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$
	д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

4.24 Установите соответствие между формулами из теории вероятностей и их названиями.

1) $P(A) = \frac{m}{n}$	а) формула полной вероятности
2) $P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$	б) формула классической вероятности
3) $P(A) = P(B_1) \cdot P(A \setminus B_1) + P(B_2) \cdot P(A \setminus B_2) + \dots + P(B_n) \cdot P(A \setminus B_n)$	в) формула Байеса
4) $P(B_i \setminus A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A \setminus B_i)}{P(A)}$	г) формула вероятности полной группы событий
	д) формула Бернулли

4.25 Для вариационного ряда 3, 4, 5, 9, 10, 10, 12, 12, 12 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 10	а) мода
2) 9	б) медиана
3) $8\frac{5}{9}$	в) среднее арифметическое
4) 12	г) дисперсия
	д) размах

## 2.2.2 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

В производственных задачах для экзамена отражены все «уметь», указанные в качестве результата обучения по учебной дисциплине в п.1.2 РПД. Каждая производственная задача рассчитана на проверку нескольких «уметь» (комплекса умений обучающегося).

Каждая производственная задача моделирует реальную производственную ситуацию, построена на актуальном практико-ориентированном материале и представляет собой текст с описанием производственных условий, в которых обучающемуся необходимо выполнить какие-либо действия и (или) решить какую-либо производственную задачу, проблему (действия и (или) задача, проблема реалистичны и связаны с одним или несколькими основными видами деятельности, к выполнению которых готовятся обучающиеся в рамках ППССЗ).

Текст производственной задачи содержит необходимые для ее решения данные (сведения, информацию).

### *Производственная задача №1*

15 января планируется взять кредит в банке на сумму 2,4 млн. рублей на 24 месяца. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Какую сумму в рублях нужно выплатить банку за последние 10 месяцев?

### *Производственная задача №2*

В мае планируется взять кредит в банке на сумму 2700 тыс. рублей на 9 лет. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на  $p\%$  по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по апрель каждый год необходимо выплатить часть долга;
- в мае каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга за май предыдущего года.

Известно, что общая сумма денег, которую нужно выплатить банку за первые 6 лет, составила 3204 тыс. рублей. Найти  $p$ .

### *Производственная задача №3*

В мае планируется взять кредит в банке на 6 лет. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 18% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по апрель каждый год необходимо выплатить часть долга;
- в мае каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга за май предыдущего года.

Известно, что за первые четыре года общая сумма долга с процентами составила 1448 тысяч рублей. Определить общую сумму денег (в тысячах рублей), которую нужно выплатить банку за весь срок кредитования.

### *Производственная задача №4*

Обувная фабрика продаёт туфли по цене 35 руб. за пару. Издержки составляют 63 тыс. руб. за 100 пар туфель и 60,75 тыс. руб. за 85 пар.

- а) Найти точку безубыточности.
- б) Сколько пар туфель фабрика должна произвести и продать, чтобы получить 10% дохода на деньги, вложенные в фиксированные затраты?

*Производственная задача №5*

Составить функцию прибыли и построить её график, если известно, что фиксированные издержки производства продукции составляют 10 тыс. руб. в месяц, переменные издержки – 30 руб. за единицу продукции, а выручка равна 50 руб. за единицу продукции.

*Производственная задача №6*

Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями  $D = 12 - 2Q$  и  $S = Q + 3$ .

а) Найти точку рыночного равновесия.

б) Найти точку равновесия после введения налога, равного 3 ден. ед. на единицу продукции. Определить увеличение цены и уменьшение равновесного объёма продаж. Посчитать доход государства после введения этого налога.

*Производственная задача №7*

Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями  $D = 12 - 2Q$  и  $S = Q + 3$ .

а) Какая субсидия приведёт к увеличению объёма продаж на 2 единицы?

б) Вводится пропорциональный налог, равный 20%. Найти новую точку равновесия в доход правительства.

*Производственная задача №8*

В прошлом году средняя цена данного товара была 15 денежных единиц, а в настоящем году – 18 денежных единиц. Найти зависимость  $P = f(n)$  цены товара  $P$  от номера года  $n$  при условии, что тенденция роста сохраниться, то есть цена будет увеличиваться на одно и то же число. Составить прогноз средней цены на три года вперед.

*Производственная задача №9*

На предприятии изготавливают продукцию четырёх видов:  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , при этом используют сырьё трёх типов:  $S_1, S_2$  и  $S_3$ . Нормам расхода сырья соответствует матрица

$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 8 \\ 3 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 6 \end{pmatrix}$ , где каждый элемент  $a_{ij}$  ( $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3$ ) показывает, сколько

единиц сырья  $j$ -го типа расходуется на производство единицы продукции  $i$ -го вида. План выпуска продукции представлен матрицей  $C = (150 \ 120 \ 90 \ 100)$ , а стоимость

единицы каждого типа сырья (ден. ед.) – матрицей  $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 70 \\ 60 \end{pmatrix}$ . Определить общую

стоимость сырья.

*Производственная задача №10*

На предприятии изготавливают продукцию четырёх видов:  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , при этом используют сырьё трёх типов:  $S_1, S_2$  и  $S_3$ . Нормам расхода сырья соответствует матрица

$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ , где каждый элемент  $a_{ij}$  ( $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3$ ) показывает, сколько

единиц сырья  $j$ -го типа расходуется на производство единицы продукции  $i$ -го вида. План выпуска продукции представлен матрицей  $C = (200 \ 130 \ 90 \ 110)$ , а стоимость

единицы каждого типа сырья (ден. ед.) – матрицей  $B = \begin{pmatrix} 50 \\ 60 \\ 40 \end{pmatrix}$ . Определить общую

стоимость сырья.

*Производственная задача №11*

Вектор непродовственного потребления задан матрицей  $Y = \begin{pmatrix} 40 \\ 15 \end{pmatrix}$ , а матрица межотраслевого баланса имеет вид  $A = \begin{pmatrix} 0,45 & 0,3 \\ 0,25 & 0,2 \end{pmatrix}$ . Найти вектор валового выпуска, обеспечивающий данный вектор потребления.

*Производственная задача №12*

Отрасль состоит из четырёх предприятий: вектор выпуска продукции и матрица коэффициентов прямых затрат имеют вид  $X = \begin{pmatrix} 400 \\ 300 \\ 250 \\ 300 \end{pmatrix}$ ,  $A = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,1 & 0,24 & 0,25 \\ 0,2 & 0,15 & 0,36 & 0,17 \\ 0,15 & 0,2 & 0,2 & 0,15 \\ 0,3 & 0,15 & 0,2 & 0,15 \end{pmatrix}$ .

Найти вектор объёмов конечного продукта, предназначенного для реализации вне отрасли.

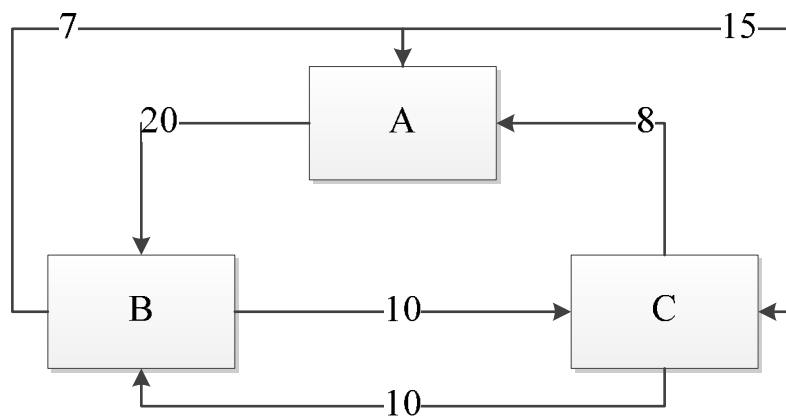
*Производственная задача №13*

Дана структурная матрица торговли трёх стран  $S_1, S_2$  и  $S_3$ :  $A = \begin{pmatrix} \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{2}{3} \\ \frac{3}{5} & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$ .

Определить соотношение национальных доходов стран для сбалансированной торговли.

*Производственная задача №14*

В городе имеется три крупных завода, на которых работает 100000 рабочих. Других заводов в городе нет. Имеются данные о текучести кадров: за год из каждой тысячи работающих с завода А 20 человек переходят на завод В и 15 человек на завод С и т.д. (исходя из рисунка). Установить численность рабочих на каждом заводе при условии, что город живёт стабильной жизнью.



*Производственная задача №15*

Цена за единицу товара зависит от объёма заказа и определяется следующим образом.

1. Если объём заказа не превышает 4 000 единиц товара, то цена единицы товара равна 300 рублей.
2. Если объём заказа превышает 4 000 единиц товара, то на каждую единицу товара от цены 300 рублей предоставляется скидка в размере  $\frac{x-4000}{50}$  рублей, где  $x$  – количество единиц товара в заказе.

Определить наибольшую выручку в руб., которую сможет получить фирма (объём заказа не может превышать 16 000 единиц товара). Ответ записать в виде:  $R(x_0) = R_0$ .

*Производственная задача №16*

Цена за единицу товара зависит от объёма заказа и определяется следующим образом.

1. Если объём заказа не превышает 3 000 единиц товара, то цена единицы товара равна 200 рублей.

2. Если объём заказа превышает 3 000 единиц товара, то на каждую единицу товара от цены 200 рублей предоставляется скидка в размере  $\frac{x-3000}{100}$  рублей, где  $x$  – количество

единиц товара в заказе.

Определить наибольшую выручку в руб., которую сможет получить фирма (объём заказа не может превышать 13 000 единиц товара). Ответ записать в виде:  $R(x_0) = R_0$ .

#### *Производственная задача №17*

Зависимость количества  $Q$  (в шт.,  $0 \leq Q \leq 30\,000$ ) купленного у фирмы товара от цены  $P$  (в руб. за шт.) выражается формулой  $Q = 30\,000 - P$ . Затраты на производство  $Q$  единиц товара составляют  $5\,000Q + 3\,000\,000$  руб. Кроме затрат на производство, фирма должна платить налог  $t$  руб. ( $0 < t < 15\,000$ ) с каждой произведённой единицы товара. Таким образом, прибыль фирмы составляет  $PQ - 5\,000Q - 3\,000\,000 - tQ$  руб., а общая сумма налогов, собранных государством, равна  $tQ$  руб.

Фирма производит такое количество товара, при котором её прибыль максимальна. При каком значении  $t$  (в руб.) общая сумма налогов, собранных государством, будет максимальной?

#### *Производственная задача №18*

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме  $Q$  ед. Известны функция затрат  $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$  и функция цены продукции  $P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$ . Требуется определить максимальную прибыль предприятия.

#### *Производственная задача №19*

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме  $Q$  ед. Известны функция затрат  $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$  и функция цены продукции  $P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$ . Требуется определить объём продукции и цену, соответствующие максимальной прибыли.

#### *Производственная задача №20*

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме  $Q$  ед. Известны функция затрат  $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$  и функция цены продукции  $P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$ . Требуется определить средние и предельные затраты, соответствующие максимальной прибыли.

#### *Производственная задача №21*

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме  $Q$  ед. Известны функция затрат  $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$  и функция цены продукции  $P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$ . Требуется определить участки роста и убывания прибыли при изменении объёма выпускаемой продукции от 2 до 5 ед.

#### *Производственная задача №22*

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме  $Q$  ед. Известны функция затрат  $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$  и функция цены продукции



$P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$ . Требуется определить наименьшее значение затрат при изменении объема выпускаемой продукции от 2 до 5 ед.

#### *Производственная задача №23*

По данным исследований в распределении доходов одной из стран, кривая Лоренца может быть описана уравнением  $y = \frac{3}{2-x} - \frac{5}{3}$ , где  $x$  – доля населения,  $y$  – доля доходов населения. Вычислить коэффициент Джинни, оценить распределение доходов 40% наиболее низко оплачиваемого населения.

#### *Производственная задача №24*

Из статистических данных известно, что для рассматриваемого региона число новорожденных и число умерших за единицу времени пропорциональны численности населения с коэффициентами пропорциональности соответственно  $k_1$  и  $k_2$ . Найти закон изменения численности населения с течением времени (описать протекание демографического процесса).

#### *Производственная задача №25*

Найти выражение объема реализованной продукции  $Q = Q(t)$  и его значение при  $t = 2$ , если известно, что продукция продается на конкурентном рынке по цене  $P(Q) = 3 - 2Q$ , норма акселерации  $\frac{1}{l} = 1,5$ , норма инвестиций  $m = 0,6$ ,  $P(0) = 1$ .

Пояснение: полученный на момент времени  $t$  доход составит  $R(Q) = Q \cdot P(Q)$ , часть которого, равная  $I(t) = m \cdot P(Q) \cdot Q$ , инвестируется в производство при норме инвестиции  $m$ . В результате расширения производства (предполагается полная реализация производимой продукции) будет получен прирост дохода, часть которого опять инвестируется для расширения выпуска продукции. Это приведет к росту скорости выпуска (акселерации), причём скорость выпуска пропорциональна увеличению инвестиций с коэффициентом пропорциональности  $l$ , т.е.  $Q'(t) = l \cdot I(t)$ , где  $l^{-1}$  – норма акселерации.

### **3 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР**

#### **3.1 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

##### ***3.1.1 Применяемое оценочное средство текущего контроля успеваемости – ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА***

###### ***Описание процедуры:***

Процедура представляет собой развернутые монологические ответы обучающихся на вопросы, задаваемые преподавателем по контролируемой теме (вопросы приведены отдельно по каждой контролируемой теме в п. 2.1.1 настоящего КОС).

Вопросы, как правило, заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться к устному опросу, в том числе по дополнительным источникам.

На практическом занятии вопросы задаются преподавателем поочередно. Обучающимся предоставляется возможность отвечать по желанию или по выбору преподавателя.

После ответа на каждый вопрос преподаватель может задать дополнительные вопросы, направленные на детализацию и (или) углубление учебного материала. К ответу на дополнительные вопросы могут привлекаться как обучающийся, отвечавший на данный вопрос, так и другие обучающиеся учебной группы.

Результаты устного опроса (оценки по 5-балльной шкале) преподаватель сообщает сразу после ответа обучающегося на конкретный вопрос или по завершении всего устного опроса.

#### ***Критерии оценки***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса, дает точные определения основных понятий, аргументированно и логически стройно излагает учебный материал, иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными, не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе, допускает незначительные неточности при определении основных понятий, недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал, иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций, затрудняется при ответах на дополнительные вопросы, приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа, нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки, затрудняется дать основные определения, не может привести или приводит неправильные примеры, не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

### ***3.1.2 Применяемое оценочное текущее контроля успеваемости – ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ***

#### ***Описание процедуры:***

Процедура представляет собой бланково-компьютерное тестирование обучающихся по вопросам и заданиям в тестовой форме, приведенным по каждой контролируемой теме отдельно в п. 2.1.3 настоящего КОС.

Перед началом тестирования преподаватель инструктирует обучающихся о порядке проведения тестирования, правилах оформления ответов и системе их оценки.

Преподаватель выдает каждому обучающемуся вариант для тестирования.

На выполнение тестирования отводится 45 минут.

Результаты тестирования (оценки по 5-балльной шкале) сообщаются обучающимся не позднее следующего практического занятия по учебной дисциплине.

#### ***Критерии оценки***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

– 8 баллов соответствуют оценке **«отлично»**;

- 7, 6 баллов – оценке «хорошо»;
- 5, 4 балла – оценке «удовлетворительно»;
- 3 баллов и менее – оценке «неудовлетворительно».

### **3.2 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

#### ***Описание процедуры:***

На экзамене процедура включает в себя:

- бланково-компьютерное тестирование;
- решение одной производственной задачи;
- определение оценки по промежуточной аттестации.

Тестирование проводится по 25 вариантам. Варианты формируются по БТЗ для экзамена, приведенного в п. 2.2.2 настоящего КОС.

На выполнение тестирования отводится 45 минут.

Каждый вопрос (задание) оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- 25-22 балла соответствуют оценке «отлично»;
- 21-18 баллов – оценке «хорошо»;
- 17-14 баллов – оценке «удовлетворительно»;
- 13 баллов и менее – оценке «неудовлетворительно».

После тестирования каждый обучающийся должен решить одну производственную задачу из перечня производственных задач для, приведенного в п. 2.2.3 настоящего КОС. Производственную задачу выбирает преподаватель.

На решение производственной задачи предоставляется 20 минут. Решение производственной задачи осуществляется в письменной форме.

Преподаватель может задать обучающемуся уточняющие вопросы для детализации предложенного им решения производственной задачи.

Результат промежуточной аттестации (оценка по 5-балльной шкале сообщается обучающемуся по окончании его ответа».

#### ***Критерии оценки:***

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если он:

- свободно владеет терминологией учебной дисциплины;
- глубоко и прочно освоил 100-85% содержания учебного материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; не затрудняется с ответами на дополнительные вопросы; правильно обосновывает выводы; высказывает собственное мнение по дискуссионным вопросам;
- осмысленно осуществляет связь теории с практикой при выполнении практических заданий, иллюстрирует ее актуальными примерами;
- свободно справляется с практическими заданиями; самостоятельно решает производственные задачи; не затрудняется при видоизменении практических заданий и производственных задач; правильно обосновывает принятые решения; владеет разносторонними приемами выполнения практических заданий и решения производственных задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он:

- правильно и уместно пользуется терминологией учебной дисциплины;
- уверенно владеет 84-70% содержания учебного материала; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; делает аргументированные выводы;
- приводит доказательства и примеры связи теории с практикой;
- правильно применяет теоретические положения при выполнении практических заданий и решении производственных задач; владеет основными приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

- допускает терминологические неточности;
- содержание материала освоил частично (69-51%); допускает недочеты и ошибки, нарушение логической последовательности в изложении материала; испытывает затруднения при обосновании выводов;
- приводит простейшие примеры связи теории с практикой;
- испытывает затруднения и (или) допускает недочеты и (или) ошибки при выполнении практических заданий и решении производственных задач; владеет элементарными приемами их выполнения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

- не владеет терминологией учебной дисциплины;
- не знает значительной части (50% и более) содержания учебного материала; допускает грубые ошибки в его изложении; не способен привести доказательства и примеры связи теории с практикой; не умеет делать выводы;
- допускает грубые ошибки при выполнении практических заданий и решении производственных задач; не владеет элементарными приемами их выполнения.