

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Сергеевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 10.02.2022 11:06:04  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b97807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пермская государственная фармацевтическая академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

---

## **РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ**

**Для выполнения самостоятельных работ**

**по дисциплине ЕН.2. МАТЕМАТИКА**

Составитель(и): С.А. Юганова

**Раздел**  
**«Основные понятия математического анализа»**

**Тема: «Основы дифференциального исчисления»**

**Рабочая тетрадь по теме «Исследование функций»**

Группа \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

**Задание 1**

Определите, где какой тип графика нарисован и впишите соответствующую букву:

А) выпуклая возрастающая функция	Б) выпуклая убывающая функция
В) вогнутая возрастающая функция	Г) вогнутая убывающая функция



**Задание 2**

Ответьте на следующие вопросы по графику функции. Ответы впишите в соответствующие поля.

1. Сколько у функции точек пересечения с осью абсцисс?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Сколько функция имеет точек перегиба?

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Сколько функция имеет точек экстремума?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Сколько из них максимумов?

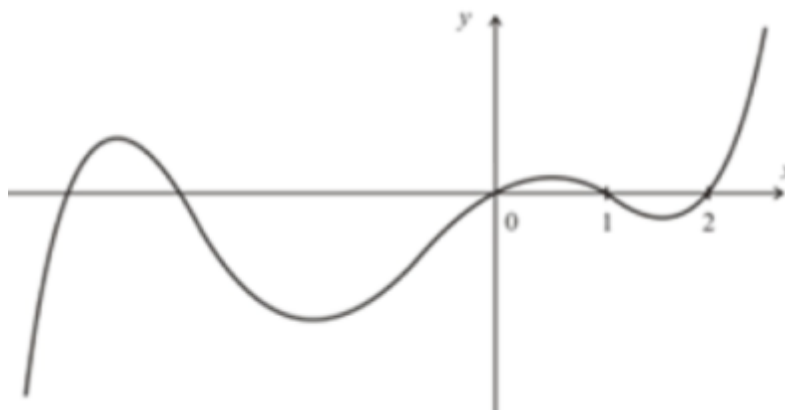
Ответ: \_\_\_\_\_

5. Какой знак имеет вторая производная функции на интервале от 1 до 2?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Какой знак имеет первая производная этой функции на интервале от 2 до  $+\infty$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_



### Задание 3

Определите четность функции. Нужно подчеркните:

$$y(x) = x^5 + x^3 - x \quad y(-x) =$$

четная, нечетная, общего вида

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

четная, нечетная, общего вида

$$y(x) = x^2 - e^x \quad y(-x) =$$

четная, нечетная, общего вида

## Раздел

### «Основы теории вероятностей и математической статистики»

#### Рабочая тетрадь по теме «Основы теории вероятностей»

Группа \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

1. Укажите, какие из следующих событий являются случайными, достоверными, невозможными.

События	Случайные, достоверные или невозможные?
Выигрыш по одному билету лотереи	
Извлечение из урны цветного шара, если в ней находятся 3 синих и 5 красных шаров	
Получение абитуриентом 25 баллов на вступительных экзаменах в институте при сдаче четырех экзаменов, если применяется пятибалльная система оценок	
Извлечение дубля из полной игры в домино	
Выпадение не более шести очков на верхней грани игрального кубика	

2. Какие из следующих пар событий являются совместными, а какие несовместными?

События	Совместные?
Наудачу выбранное натуральное число от 1 до 100 включительно: число делится на 10 и число делится на 11	
Нарушение в работе первого и второго мотора летящего самолета	
Попадание и промах при одном выстреле	
Выигрыш и проигрыш в шахматной партии	
Наудачу выбранное натуральное число является четным и кратным трем	

3. Укажите, образуют ли события полную группу в данном испытании. Если нет, то впишите, каких событий не хватает до полной группы.

Испытание	События	Полная группа?
Бросание монеты	A – выпал герб, B – выпала решка	
Бросание двух игральных кубиков	A – на обоих кубиках выпало 3 очка, B – ни на одном кубике нет трех очков, C – на одном кубике выпало три очка, на другом не выпало трех очков	
Передача двух сигналов по каналу связи	A – два сигнала искажены, B – два сигнала не искажены	
Эксплуатируются два прибора в течение определенного времени	A – хотя бы один прибор вышел из строя, B – не вышел из строя только один прибор	
4 выстрела по мишени	A – менее двух попаданий, B – более двух попаданий	

4. Вычислите вероятность наступления событий.

События	Вероятность
Появление 5 очков при кидании игрального кубика	
Достать зеленый шар из коробки, в которой 3 черных, 2 красных и 7 зеленых	
Попасть на четное место в ряду из 23 мест	
Угадать ответ из 5 предложенных, если только один правильный	
Быть вызванным к доске в группе из 27 студентов	

5. Все призы на этом колесе фортуны равновозможны. Вычислите вероятности следующих событий, если у вас только одна попытка.

События	Вероятности
Какова вероятность выиграть автомобиль?	
Какова вероятность не выиграть автомобиль?	
Какова вероятность выиграть телефон или деньги?	
Какова вероятность выиграть фотосессию?	
Какова вероятность выиграть путешествие и деньги?	
Какова вероятность не выиграть деньги и автомобиль?	



6. Подкиньте игральный кубик 50 раз. Запишите результаты в таблицу.

Число						
Частота						
Статистическая вероятность						

Вычислите теоретические и экспериментальные вероятности следующих событий, используя свои результаты:

Событие	Теоретическая вероятность	Статистическая вероятность
Выпало «5»		
Выпало «2» или «3»		
Выпало более 4-х очков		
Выпало «3» и менее		
Выпало четное число очков		

7. Укажите, являются ли события противоположными. Если нет, то впишите, какое условие нарушается.

События	Противоположные?
A – экзамен сдан студентом на «отлично» и B – сдан на «неудовлетворительно»	
A – хотя бы одна пуля при двух выстрелах попадает в цель и B – ни одна из двух пуль при двух выстрелах не попадает в цель	
A – контрольная работа зачтена и B – контрольная не зачтена	
A – получить за контрольную «отлично», B – получить «хорошо», C – получить «удовлетворительно» и D – получить неудовлетворительно	
A – на игральном кубике выпало менее 4-х очков и B – на игральном кубике выпало более 3-х очков	

8. Вычислите вероятность противоположного события.

События	Вероятность
Вероятность попадания в мишень 0,7. Вероятность промаха?	
Вероятность угадать ответ на вопрос в тесте $\frac{1}{5}$ . Вероятность ответить неправильно?	
Вероятность того, что прибор выйдет из строя 0,15. Вероятность бесперебойной работы?	
Вероятность выпадения 6 на игральном кубике $\frac{1}{6}$ . Вероятность менее 6 очков?	
Вероятность сдать зачет $\frac{1}{2}$ . Вероятность не сдать зачет?	

## Раздел

### «Математические методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности»

#### Рабочая тетрадь по теме «Временные ряды»

ФИО

Группа

Вариант

Заполните таблицу данными по продажам анальгетиков в городских аптеках за заданный период. Определите абсолютный прирост, темп роста и темп прироста на каждый месяц для цепных и базисных показателей. Все вычисления проводить с точностью до двух знаков после запятой.

Месяц	Значения	цепные			базисные		
		$\Delta x$	$T_p$	$T_{np}$	$\Delta x$	$T_p$	$T_{np}$
март		—	—	—	—	—	—
апрель							
май							
июнь							
июль							
август							
сентябрь							
октябрь							
ноябрь							
		$\sum \Delta x =$	$\prod T_p =$				

Для цепных показателей определите средние значения ( $n = \underline{\hspace{2cm}}$ ):

$$\bar{\Delta x} = \frac{\sum \Delta x}{n-1} =$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\prod T_p} =$$

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 1 =$$

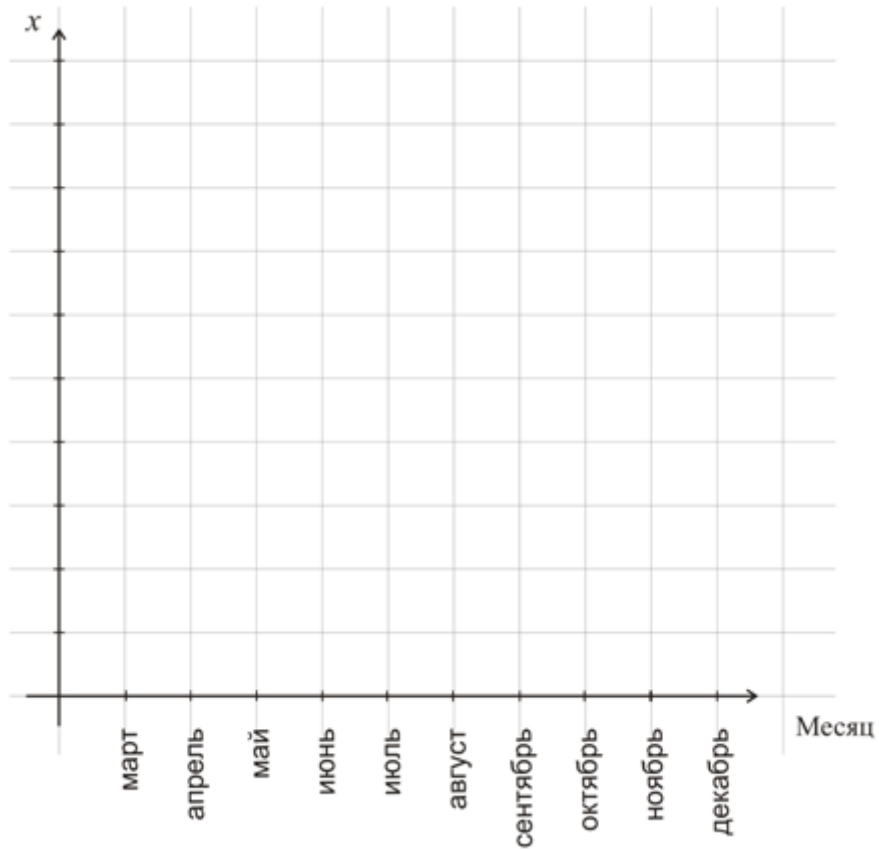
Проведите сглаживание следующими графическими методами: укрупнения периода (по три года) и скользящей средней.

Месяц	Значения	Метод укрупнения периода	Метод скользящей средней
март		—	—
апрель			
май		—	
июнь		—	
июль			
август		—	
сентябрь		—	
октябрь			
ноябрь		—	—

Постройте график. На графике необходимо сделать следующее:

- 1) нанести исходные точки;
- 2) нанести точки, полученные в методе скользящей средней, провести через них линию тренда.

Первое значение по оси  $x$  должно соответствовать минимальному значению исходных данных.



Сделайте прогноз на декабрь: *в декабре анальгетиков будет продано \_\_\_\_\_ у.е.*

# СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

## Контрольная работа

### 1. Характеристика оценочного средства.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

Оценочное средство «Контрольная работа» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования по направлению подготовки 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. №501;

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 33.02.01 Фармация;

- рабочей программе дисциплины ЕН.2. Математика, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

### 2. Система оценивания результатов.

Контроль осуществляется в письменной форме.

Общая оценка результатов выполнения заданий оценочного средства осуществляется на основе суммирования полученных баллов и соотнесения полученной суммы с качественной характеристикой результата обучения.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное проведение необходимых расчетов, знание всех необходимых формул, умение применять их на конкретных примерах;

- оценка «хорошо» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, умеет применять полученные знания на практике, точно и оптимально проводит расчеты и знает необходимые формулы и правила, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые не искажают итоговые выводы.

- оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные расчеты, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, применяющему неверные формулы, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

- оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в расчетах, применяет не те формулы и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### 3. Комплект оценочных средств.



# КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

## Раздел

### «Основные понятия математического анализа»

### Тема «Основы дифференциального исчисления»

#### Вариант 1.

1. Запишите определение производной функции.
2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = 3x^2 - x + 5$  при  $x = -1$ .
3. Вычислить производные функций:

а.  $y = 4^{-5x^3}$       б.  $y = \ln(3x^2 + 5)$       в.  $y = \frac{x^4 - 2}{x^3 + x}$       г.  $y = 2^x \cdot \arcsin x$   
д.  $y = (x^2 + 1)(1 - x^3)$       е.  $y = \frac{2}{\sqrt[3]{x}}$       ж.  $y = (1 - x)^8$       з.  $y = 3 \cdot \ln 5$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = x^2 \cdot \sin 3x$ ,  $y'' = ?$       б.  $y = e^{8x}$ ,  $y^{(21)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = 4ax^{3a} - bx^{3c}$ , если  $a, b, c - const$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{2}$  и построить ее график.

#### Вариант 2.

1. Запишите определение производной функции.
2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = 5x^3 + x^2 - 3$  при  $x = 2$ .
3. Вычислить производные функций:

а.  $y = 2^{1-x^3}$       б.  $y = \ln(3 - 2x^3)$       в.  $y = \frac{3 + x^2}{x^3 + 2x}$       г.  $y = x^2 \cdot \arccos x$   
д.  $y = (3 - x^3)(x + x^3)$       е.  $y = \frac{3}{\sqrt[5]{x^2}}$       ж.  $y = (1 - 3x)^9$       з.  $y = 7 \cdot \sin 6$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = e^x \cdot \cos 3x$ ,  $y'' = ?$       б.  $y = \sin x - \cos x$ ,  $y^{(11)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = 2ax^{5a} + bx^c$ , если  $a, b, c - const$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = -\frac{1}{4}(x^3 - 3x^2 + 4)$  и построить ее график.

#### Вариант 3.

1. Запишите определение производной функции.
2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = 5x^3 + x^2 - 3$  при  $x = 2$ .
3. Вычислить производные функций:

а.  $y = e^{1+3x^3}$       б.  $y = \ln(2x^3 - 2)$       в.  $y = \frac{x^2 - 5}{x^3 + x}$       г.  $y = x^7 \cdot \operatorname{arctg} x$

д.  $y = (2x^2 + x)(1 - x)$     е.  $y = \frac{1}{x \cdot \sqrt[3]{x}}$     ж.  $y = (x^2 + 7)^9$     з.  $y = 3 \arcsin 0,5$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = x^5 \cdot \ln 3x$ ,  $y'' = ?$

б.  $y = 3^x \ln 3$ ,  $y^{(11)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = abx^{2a} - 3bx^{2c}$ , если  $a, b, c - const$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$  и построить ее график.

#### Вариант 4.

1. Запишите определение производной функции.

2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = x^3 - 2x^2 + 1$  при  $x = 3$ .

3. Вычислить производные функций:

а.  $y = 2^{3x-2}$     б.  $y = \ln(x^2 - 2x)$     в.  $y = \frac{x^2 - 1}{x^3 + 2}$     г.  $y = x^2 \cdot \arctg x$

д.  $y = (x^2 - 3)(2x + 1)$     е.  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}}$     ж.  $y = (x + 3)^7$     з.  $y = 7 \cdot \operatorname{tg} 6$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = x^3 \cdot \ln 5x$ ,  $y'' = ?$

б.  $y = 3 \cdot 7^x$ ,  $y^{(12)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = 3abx^{5ac} + abx^{2c}$ , если  $a, b, c - const$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = \frac{x^4 - 18x^2 + 17}{16}$  и построить ее график.

#### Вариант 5.

1. Запишите определение производной функции.

2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = x - 3x^2 + 3$  при  $x = 4$ .

3. Вычислить производные функций:

а.  $y = 7^{-5x}$     б.  $y = \ln(3 + 5x - x^2)$     в.  $y = \frac{x - 2}{x^3 + 3}$     г.  $y = x^2 \cdot \sin x$

д.  $y = (x + 1)(4 - x^3)$     е.  $y = \frac{5}{\sqrt[7]{x}}$     ж.  $y = (1 + 3x)^{99}$     з.  $y = 5 \cdot \operatorname{ctg} 2$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = x^3 \cdot \cos 3x$ ,  $y'' = ?$

б.  $y = \sin 3x$ ,  $y^{(21)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = 2abx^a - 3bx^c$ , если  $a, b, c - const$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = -\frac{x^3}{3} + 2x^2$  и построить ее график.

#### Вариант 6.

1. Запишите определение производной функции.

2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = x^3 - x^2 + 4$  при  $x = -2$ .

3. Вычислить производные функций:

а.  $y = 5^{x^3+2}$       б.  $y = \ln(x^3 - 7)$       в.  $y = \frac{x^2 - 1}{x + 2}$       г.  $y = 3x^4 \cdot \cos x$   
 д.  $y = (3 + x^2)(1 + 7x)$       е.  $y = \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}}$       ж.  $y = (3 + 5x)^7$       з.  $y = 7 \cdot e^6$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = 5^x \cdot \operatorname{tg} 3x$ ,  $y'' = ?$       б.  $y = \cos x - \sin x$ ,  $y^{(31)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = 5ax^{2ab} + 4bx^{ac}$ , если  $a, b, c - \text{const}$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = x^4 + 2x^3$  и построить ее график.

### Вариант 7.

1. Запишите определение производной функции.

2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = 2x^2 - 7x + 1$  при  $x = 1$ .

3. Вычислить производные функций:

а.  $y = e^{x^3-1}$       б.  $y = \ln(1 + x^4)$       в.  $y = \frac{x+1}{x^3+x}$       г.  $y = 7^x \cdot \operatorname{arctg} x$   
 д.  $y = (2x^3 - 1)(1 - x^2)$       е.  $y = \frac{1}{2 \cdot \sqrt[5]{x}}$       ж.  $y = (1 - x^7)^9$       з.  $y = 3 \ln 5$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = 5^x \cdot \operatorname{tg} 3x$ ,  $y'' = ?$       б.  $y = 2^x \ln 2$ ,  $y^{(17)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = 2acx^{ba} - abx^{3c}$ , если  $a, b, c - \text{const}$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = -\frac{x^4}{4} + x^3$  и построить ее график.

### Вариант 8.

1. Запишите определение производной функции.

2. Вычислите значение производной в заданной точке:  $y = 2x^3 + 7x^2 - 1$  при  $x = -2$ .

3. Вычислить производные функций:

а.  $y = 5^{2x+1}$       б.  $y = \ln(3 - x^2)$       в.  $y = \frac{2 - x^2}{x^3 + 11}$       г.  $y = x^3 \cdot \operatorname{arctg} x$   
 д.  $y = (2x^2 + 3)(x + 1)$       е.  $y = \frac{7}{\sqrt[3]{x^2}}$       ж.  $y = (1 - 3x)^5$       з.  $y = 7 \cdot \operatorname{ctg} 4$

4. Вычислите указанные производные:

а.  $y = x^5 \cdot \ln 3x$ ,  $y'' = ?$       б.  $y = 4 \cdot 8^x$ ,  $y^{(27)} = ?$

5. Найдите дифференциал функции:  $y = abx^{5abc} - 3abx^{2c}$ , если  $a, b, c - \text{const}$ .

6. Придумайте функцию вида  $y = f(g(x))$  и продифференцируйте ее.

7. Исследовать функцию  $f(x) = -\frac{x^4}{2} - x^3$  и построить ее график.

## Тема: «Основы интегрального исчисления»

### Вариант 1

Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{x+1}{x^2} dx \quad \int e^{\sin x} \cos x dx \quad \int (1-x) \cos x dx$$

Вычислить определенный интеграл:

$$\int_2^6 \frac{dx}{x} \quad \int_0^2 \frac{dx}{x+5} \quad \int_0^3 (x-1) e^x dx$$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=0$ ,  $y=4-x$ ,  $x=1$ ,  $x=3$ .

### Вариант 2

Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{7-x}{x} dx \quad \int \sin^3 x \cdot \cos x dx \quad \int x^2 \ln x dx$$

Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^2 3^x dx \quad \int_0^5 \sqrt{9-x} dx \quad \int_0^1 (x+2) e^x dx$$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=0$ ,  $y=x+1$ ,  $x=2$ ,  $x=4$ .

### Вариант 3

Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{x+5}{x^2} dx \quad \int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x} \quad \int x \cdot 2^x dx$$

Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^2 x^3 dx \quad \int_0^1 \frac{xdx}{x^2+1} \quad \int_0^2 (x-3) e^x dx$$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=0$ ,  $y=5-x$ ,  $x=2$ ,  $x=3$ .

### Вариант 4

Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{7-x}{x} dx \quad \int_0^5 \sqrt{9-x} dx \quad \int x \cdot 2^x dx$$

Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^2 3^x dx \quad \int_0^2 \frac{dx}{x+5} \quad \int_0^2 (x-3) e^x dx$$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=0$ ,  $y=3+x$ ,  $x=1$ ,  $x=2$ .

## Раздел

### «Основы теории вероятностей и математической статистики»

#### Тема: «Основы теории вероятностей»

##### Вариант 1.

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найдите вероятность того, что номер наудачу извлеченного жетона не содержит цифр 0 и 5.
2. В урне 12 шаров: 7 белых и 5 черных. Найдите вероятность того, что среди взятых наугад 6 шаров 4 будут белыми.
3. Всхожесть семян составляет 95%. Найти вероятность того, что: а) из 6 семян всхожими окажутся более чем 3; б) из 5 семян всхожими окажутся 2.
4. Вероятность того, что в течение недели прибор для определения распадаемости таблеток выйдет из строя, равна 0,5. Составить закон распределения числа его поломок за 5 недель. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

##### Вариант 2.

1. Даны числа от 1 до 30 включительно. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число является делителем числа 30?
2. В забеге участвуют 8 спортсменов. Все они имеют одинаковые шансы на успех. Какова вероятность того, что первые три места займут соответственно Иванов, Петров и Сидоров?
3. Вероятность того, что электрокардиограф потребует ремонта в течение гарантийного срока равна 0,1. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока: а) из 6 купленных приборов ремонта потребуют не более 2; б) из 5 купленных приборов 3 потребуют ремонта.
4. Для первого стрелка вероятность поражения цели равна 0,9, для второго – 0,95, для третьего – 0,8. Они делают по одному выстрелу. Составить закон распределения числа попаданий. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

##### Вариант 3

1. На одинаковых карточках записаны целые числа от 1 до 200. Наудачу извлекается одна карточка. Какова вероятность того, что записанное на ней число содержит один ноль?
2. Для проведения вечера нужно выбрать пять человек из группы, в которой десять юношей и две девушки. Найдите вероятность того, что в число отобранных войдут обе девушки.
3. В ящике находятся 10 синих шаров и 10 красных. Из ящика вынимаются 6 шаров (вынутый шар возвращается обратно). Найти вероятность того, что: а) красных шаров будет меньше четырех; б) все шары красные.
4. Вероятность поражения вирусным заболеванием куста земляники равна 0,2. Составить закон распределения числа кустов земляники, зараженных вирусом, из четырех посаженных кустов. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

#### Вариант 4

1. Какова вероятность того; что число на вырванном наудачу листке нового календаря не содержит цифру 1?
2. В коробке находятся 3 красных, 4 синих и 5 зеленых карандашей. Из нее случайно выпали 3 карандаша. Какова вероятность того, что два из них окажутся зелеными, а один синим?
3. Предполагается, что 10% открывающихся малых предприятий прекращают свою деятельность в течение года. Найти вероятность того, что: а) из шести малых предприятий не более двух в течение года прекратят свою деятельность; б) из 7 малых предприятий только 3 в течение года прекратят свою деятельность.
4. Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

#### Вариант 5

1. Экзаменационные работы зашифрованы целыми числами от 1 до 300 включительно. Какова вероятность того, что номер лучшей работы кратен 11?
2. Из 60 вопросов, включенных в экзамен, студент подготовил 50. Какова вероятность того, что из предложенных ему трех вопросов он знает два?
3. В среднем в 15% договоров страховая компания выплачивает страховую сумму. Найти вероятность того, что из десяти договоров наступление страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы: а) для трех договоров; б) менее чем для двух договоров.
4. Контрольный тест состоит из пяти вопросов. На каждый вопрос приведено 4 ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

#### Вариант 6

1. На карточках написаны целые числа от 1 до 51 включительно. Наудачу извлекаются одну карточку. Какова вероятность того, что число на карточке делится на 3?
2. На один ряд из семи мест случайным образом рассаживаются семь студентов. Найдите вероятность того, что три подружки окажутся рядом.
3. Известно, что в среднем 60% всего числа изготавливаемых заводом телефонных аппаратов являются продукцией первого сорта. Чему равна вероятность того, что в изготовленной партии из 10 аппаратов окажется: а) 6 аппаратов первого сорта; б) хотя бы один аппарат первого сорта?
4. В билете 3 задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,8, третьей – 0,7. Составить закон распределения числа правильно решенных задач в билете. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

#### Вариант 7

1. Из полной игры лото наудачу извлекается один бочонок. На бочонках написаны числа от 1 до 90 включительно. Какова вероятность того, что на извлеченном бочонке написано простое число?

2. Из букв слова «академия», составленного с помощью разрезной азбуки, извлекаются наудачу и складываются друг за другом в порядке извлечения четыре карточки (буквы). Какова вероятность получить при этом слово «маяк»?
3. В среднем пятая часть поступающих в продажу автомобилей некомплектны. Найти вероятность того, что среди десяти автомобилей имеют некомплектность: а) три автомобиля; б) менее трех автомобилей.
4. В рекламных целях торговая фирма вкладывает в каждую десятую единицу товара денежный приз размером 1 тыс. руб. Составить закон распределения размера выигрыша при пяти сделанных покупках. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

#### Вариант 8

1. Какова вероятность того, что выбранное наугад число от 1 до 12 будет делителем числа 12?
2. Десять студентов группы в случайном порядке выстроились в шеренгу. Какова вероятность того, что две подружки окажутся отделенными друг от друга тремя однокурсниками?
3. Производится залп из шести орудий по некоторому объекту. Вероятность попадания в объект из каждого орудия равна 0,6. Найти вероятность того, что а) все орудия попадут в объект; б) будет не менее 4 попаданий.
4. Найти закон распределения числа пакетов трех акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5, 0,6 и 0,7. Построить полигон распределения. Определить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и моду данной случайной величины.

#### Вариант 9

1. Какова вероятность того, что наугад оторванный лист календаря соответствует первому числу месяца, если год не високосный?
2. Группа, состоящая из пяти юношей и семи девушек, распределяет по жребию 4 билета на концерт. Какова вероятность того, что в числе получивших билеты окажется больше девушек, чем юношей?
3. Вероятность банкротства малого предприятия за некоторый промежуток времени  $t$  равна 0,2. Найти вероятность того, что из восьми малых предприятий за время  $t$  сохранятся: а) два; б) более двух.
4. Два стрелка стреляют по мишени, делая независимо друг от друга по два выстрела. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6. Постройте закон распределения общего числа попаданий. Найдите математическое ожидание, моду и среднее квадратическое отклонение этой величины. Постройте полигон распределения.

# СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

## Кейс-задача

### **1. Характеристика оценочного средства.**

Кейс-задача – проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Оценочное средство «Кейс-задача» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования по направлению подготовки 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. №501;

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 33.02.01 Фармация;

- рабочей программе дисциплины ЕН.2. Математика, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

### **2. Система оценивания результатов.**

Контроль осуществляется в письменной форме.

Недифференцированная оценка:

- оценка «зачтено» выставляется в случае, если кейс-задача выполнена полностью, выявлены в ответе даны все необходимые решения, присутствует четкая аргументация окончательных выводов. выставляется обучающемуся при полном ответе на вопрос, правильном использовании терминологии, уверенных ответах на дополнительные вопросы; при полном ответе на вопрос, наличии ошибок в терминологии, неуверенных ответах на дополнительные вопросы; при неполном ответе на вопрос, наличии ошибок в терминологии, неуверенных ответах на дополнительные вопросы;

- оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, если задание выполнено неполностью, отсутствует четкая аргументация окончательных выводов, сами выводы отсутствуют или слабые, свидетельствующие о недостаточном анализе фактов.

### **3. Комплект оценочных средств.**



## КОМПЛЕКТЫ КЕЙС-ЗАДАЧ

### Раздел «Основы теории вероятностей и математической статистики»

#### Тема «Основы математической статистики»

#### КЕЙС-ЗАДАНИЕ «Описательная статистика»

При исследовании эффективности работы районных аптек были собраны данные об их товарообороте (в условных единицах). Для данного района проведите статистическое исследование, предварительно выбрав подходящие метрики. Обоснуйте свой вывод. По результатам вычислений сделайте выводы о работе аптек.

Вариант	Товарообороты аптек									
1	42	65	53	79	60	63	57	53		
2	81	73	61	66	61	68	91	95	66	
3	92	92	76	91	64	83	88			
4	74	69	86	83	73	98	70	76	67	73
5	60	62	58	51	61	46	66			
6	71	57	82	58	83	92	54	67	57	
7	83	90	105	79	87	61	81	78		
8	63	90	65	66	76	73	53	71	63	
9	96	82	96	111	77	90	69	107	109	75
10	45	59	80	50	67	85	80			

**Раздел**  
**«Математические методы решения прикладных задач**  
**в профессиональной деятельности»**

**КЕЙС-ЗАДАНИЕ «Дискретный вариационный ряд»**

Для изучения урожайности лекарственного растения поляна была разбита на 150 учётных площадок по 1 м<sup>2</sup>. При подсчёте количества растений на каждом из участков были получены следующие результаты:

0; 1; 8; 4; 3; 7; 6; 1; 2; 3; 1; 2; 3; 1; 6; 3; 3; 1; 7; 1; 3; 0; 1; 3; 6; 4; 4; 0; 4; 4; 3; 2; 6; 7; 9; 0; 2; 2; 7; 5; 4; 0; 4; 3; 3; 2; 1; 3; 2; 2; 2; 1; 4; 3; 2; 3; 1; 2; 6; 4; 4; 4; 2; 3; 3; 4; 1; 2; 5; 2; 3; 2; 4; 0; 2; 0; 3; 5; 4; 0; 3; 1; 2; 1; 0; 1; 2; 5; 1; 1; 4; 6; 3; 1; 0; 1; 4; 3; 5; 5; 1; 1; 5; 4; 3; 3; 5; 8; 3; 1; 3; 3; 1; 3; 5; 3; 3; 4; 3; 6; 2; 3; 0; 4; 4; 4; 2; 2; 4; 8; 3; 1; 1; 2; 0; 1; 1; 4; 2; 5; 3; 1; 1; 1; 6; 5; 2; 2; 1; 4.

По выборке объёма  $n = 150$  составьте дискретный ряд распределения числа растений на площадках. Постройте полигон частот. Вычислите необходимые на ваш взгляд показатели, которые помогут оценить данную случайную величину. Сделайте выводы и обоснуйте их.

**КЕЙС-ЗАДАНИЕ «Временные ряды»**

В таблице приведены данные по продаже анальгетиков в городских аптеках (условные единицы) с марта по ноябрь. Определите абсолютный прирост, темп роста и темп прироста на каждый месяц для цепных и базисных показателей. Для цепных показателей определите их среднее значения. Сделайте выводы.

Проведите сглаживание методом укрупнения периода, методом скользящей средней. Отметьте исходные и найденные точки на графике. Постройте гладкую линию тренда. Сделайте выводы и обоснуйте их.

Сделайте прогноз на декабрь. Обоснуйте свои выводы.

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
март	71,02	март	52,91	март	40,36	март	57,68	март	62,95	март	72,29
апрель	70,04	апрель	52,48	апрель	41,20	апрель	60,69	апрель	60,85	апрель	71,84
май	68,18	май	52,37	май	43,35	май	61,43	май	60,57	май	74,50
июнь	66,31	июнь	55,01	июнь	42,63	июнь	59,09	июнь	58,84	июнь	72,82
июль	68,22	июль	55,02	июль	40,98	июль	61,34	июль	57,63	июль	76,54
август	65,82	август	54,25	август	40,82	август	63,42	август	56,55	август	77,55
сентябрь	66,17	сентябрь	57,00	сентябрь	38,04	сентябрь	61,20	сентябрь	57,70	сентябрь	77,44
октябрь	66,44	октябрь	57,93	октябрь	36,12	октябрь	62,80	октябрь	57,53	октябрь	77,77
ноябрь	65,35	ноябрь	59,44	ноябрь	36,92	ноябрь	64,57	ноябрь	55,08	ноябрь	80,24

Вариант 7		Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12	
март	68,73	март	51,82	март	42,30	март	59,87	март	63,79	март	73,73
апрель	67,71	апрель	55,47	апрель	42,40	апрель	57,24	апрель	63,03	апрель	73,88
май	70,60	май	55,94	май	43,71	май	58,82	май	62,81	май	72,37
июнь	69,21	июнь	54,09	июнь	42,47	июнь	59,00	июнь	60,27	июнь	76,88
июль	67,64	июль	54,46	июль	38,67	июль	61,29	июль	62,11	июль	74,35
август	67,89	август	57,80	август	39,09	август	62,56	август	60,43	август	76,45
сентябрь	67,15	сентябрь	55,57	сентябрь	38,20	сентябрь	61,68	сентябрь	60,69	сентябрь	75,94
октябрь	65,16	октябрь	55,50	октябрь	39,71	октябрь	63,09	октябрь	56,84	октябрь	77,19
ноябрь	64,70	ноябрь	55,10	ноябрь	37,44	ноябрь	63,97	ноябрь	58,32	ноябрь	79,46

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Оценочные средства:** контрольная работа.

### СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

#### 1. Характеристика оценочного средства.

Оценочное средство «Контрольная работа» – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

Оценочные средства «Контрольная работа» соответствуют:

- Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования по направлению подготовки 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. №501;

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 33.02.01 Фармация;

- рабочей программе дисциплины ЕН.2. Математика, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

#### 2. Система оценивания результатов

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме. В зачетный билет включены задания в виде контрольной работы, позволяющие оценить практические навыки (ситуационные задачи – 5), соответствующие содержанию формируемых компетенций. Контрольная проводится в письменной форме. Время, отводимое обучающемуся на выполнение теста и решение задач - 90 минут.

*Критерии оценивания:*

Контроль осуществляется в письменной форме.

Общая оценка результатов выполнения заданий оценочного средства осуществляется на основе суммирования полученных баллов и соотнесения полученной суммы с качественной характеристикой результата обучения.

- оценка «отлично» — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное проведение необходимых расчетов, знание всех необходимых формул, умение применять их на конкретных примерах;

- оценка «хорошо» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, умеет применять полученные знания на практике, точно и оптимально проводит расчеты и знает необходимые формулы и правила, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые не искажают итоговые выводы.

- оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные расчеты, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, применяющему неверные формулы, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

- оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в расчетах, применяет не те формулы и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **3. Комплект билетов для зачета**

## БИЛЕТЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России  
Кафедра физики и математики

---

### БИЛЕТ № 1

#### *Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН. 2. Математика»*

##### Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 8 \cdot (1 - e^{-0,2t})$ . Найти скорость течения реакции.

##### Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^4 - 4x^2$ .

##### Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 3$ ,  $y = x + 3$ .

##### Задача 4

На садовом участке имеются 6 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 60, 78, 89, 122, 146 и 165 килограмм. На соседнем участке 5 деревьев, с которых сняли соответственно 58, 69, 77, 99 и 149 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

##### Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	50	48	52	56	53	58

**БИЛЕТ № 2**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН. 2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 3 \cdot (1 - e^{-0,1t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = 2x^4 - 8x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 3, y = x + 2$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 6 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 70, 68, 79, 98, 100 и 65 килограмм. На соседнем участке 5 деревьев, с которых сняли соответственно 65, 58, 77, 101, и 114 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	42	44	43	40	39	37

**БИЛЕТ № 3**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 2 \cdot (1 - e^{-0,3t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^3 - x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 4, y = x + 5$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 7 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 34, 74, 50, 36, 50, 61 и 71 килограмм. На соседнем участке 8 деревьев, с которых сняли соответственно 37, 62, 49, 32, 48, 75, 56 и 78 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	55	57	57	59	62	60

**БИЛЕТ № 4**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 9 \cdot (1 - e^{-0,23t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = 7x^4 - 4x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 0, x = 3, y = x + 4$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 8 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 35, 46, 53, 43, 33, 48, 69 и 32 килограмм. На соседнем участке 6 деревьев, с которых сняли соответственно 56, 77, 37, 78, 76 и 50 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	40	41	39	40	39	37



**БИЛЕТ № 5**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 6 \cdot (1 - e^{-0,24t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^4 + 2x^2 + 2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 3, x = 5, y = 6 - x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 8 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 36, 47, 63, 68, 74, 50, 31 и 40 килограмм. На соседнем участке 6 деревьев, с которых сняли соответственно 55, 63, 43, 31, 39 и 58 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	40	42	39	39	40	40

**БИЛЕТ № 6**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 3 \cdot (1 - e^{-0,27t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^4 - x^2 + 1$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 3, y = 2x + 2$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 6 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 76, 67, 58, 73, 64 и 47 килограмм. На соседнем участке также 6 деревьев, с которых сняли соответственно 30, 70, 74, 60 и 34 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	43	40	41	38	40	38

**БИЛЕТ № 7**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 4 \cdot (1 - e^{-0,12t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^3 - 7x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 2, y = 3x + 2$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 7 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 50, 80, 30, 60, 47, 46 и 34 килограмм. На соседнем участке 5 деревьев, с которых сняли соответственно 49, 38, 74, 38 и 37 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	43	41	41	38	39	37

**БИЛЕТ № 8**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 4 \cdot (1 - e^{-0,26t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = 6x^4 - 4x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 2, x = 5, y = x + 4$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 8 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 79, 30, 73, 48, 73, 67, 55 и 77 килограмм. На соседнем участке 5 деревьев, с которых сняли соответственно 66, 31, 33, 31 и 37 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	44	43	40	28	41	37

**БИЛЕТ № 9**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 6 \cdot (1 - e^{-0,2t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = 9x^4 - 4x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 4, y = x + 2$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 5 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 60, 52, 59, 30 и 55 килограмм. На соседнем участке также 5 деревьев, с которых сняли соответственно 70, 38, 34, 58 и 36 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	44	43	43	42	38	40

**БИЛЕТ № 10**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 0,8 \cdot (1 - e^{-0,4t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = 4x^4 + 4x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 3, y = 5 - x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 5 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 61, 38, 67, 56 и 39 килограмм. На соседнем участке также 5 деревьев, с которых сняли соответственно 64, 61, 40, 45 и 76 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	54	53	51	53	53	58

**БИЛЕТ № 11**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 2 \cdot (1 - e^{-0,2t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^3 - 9x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 2, y = 6 - x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 8 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 66, 69, 66, 42, 47, 58, 67 и 45 килограмм. На соседнем участке 6 деревьев, с которых сняли соответственно 80, 65, 74, 71, 68 и 61 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	54	51	52	54	54	56

**БИЛЕТ № 12**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 4 \cdot (1 - e^{-0,25t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = 4x^4 - 4x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 2, x = 5, y = 6 - x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 7 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 43, 31, 69, 43, 67, 49 и 60 килограмм. На соседнем участке 5 деревьев, с которых сняли соответственно 30, 63, 58, 32 и 77 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	54	53	51	55	55	53



**БИЛЕТ № 13**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 3 \cdot (1 - e^{-0,11t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^3 - 3x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 3, x = 4, y = 7 - x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 7 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 50, 55, 50, 76, 37, 64 и 62 килограмм. На соседнем участке 8 деревьев, с которых сняли соответственно 60, 74, 34, 39, 41, 57, 70 и 43 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	50	52	52	53	57	54

**БИЛЕТ № 14**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 0,5 \cdot (1 - e^{-0,17t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^4 - 3x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 2, x = 3, y = 5 + x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 6 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 41, 55, 67, 51, 47 и 40 килограмм. На соседнем участке также 6 деревьев, с которых сняли соответственно 44, 76, 60, 71, 34 и 39 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	53	51	54	53	56	55

**БИЛЕТ № 15**

***Итоговая контрольная работа по дисциплине «ЕН.2. Математика»***

Задача 1

Зависимость между количеством вещества  $x$ , полученного в некоторой реакции, и временем  $t$  выражается уравнением  $x(t) = 7 \cdot (1 - e^{-0,21t})$ . Найти скорость течения реакции.

Задача 2

Исследовать на экстремумы функцию  $y = x^4 - x^2$ .

Задача 3

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0, x = 1, x = 3, y = 6 - x$ .

Задача 4

На садовом участке имеются 7 яблонь. Их урожайность в прошлом году составила 64, 54, 53, 76, 46, 47 и 76 килограмм. На соседнем участке 8 деревьев, с которых сняли соответственно 79, 48, 40, 30, 51, 32, 63 и 56 килограмм яблок.

Для обеих выборок вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции. Сравните три последних значения между собой.

Задача 5

В таблице приведены данные по продаже витаминов в аптеке в условных единицах за 6 месяцев. Проведите сглаживание методом скользящей средней (новый период – 2 месяца). Отобразите на графике исходные данные и линии тренда. Сделайте прогноз следующий месяц.

Месяц	1	2	3	4	5	6
Продажи	53	51	51	54	52	50