

**Приложение 2**

к ООП по специальности  
08.02.01 Строительство и  
эксплуатация зданий и  
сооружений

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы**  
**по дисциплине «Математические методы решения прикладных**  
**профессиональных задач»**  
**для студентов 2 курса**  
**специальности**  
**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

**Тихорецк**  
**2025**

## **РАССМОТРЕНА**

цикловой комиссией № 2  
протокол №1 от 01.09.2025 г.

## **УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УР  
Н.Ю. Шитикова

Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» для студентов 2 курса специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Данная методическая разработка содержит указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине «Математические методы решения прикладных профессиональных задач», являющейся естественно-научной дисциплиной. Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» и предназначены для студентов 2 курсов, обучающихся по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Моисеева С.А., преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

## Содержание

|                                                                   | стр. |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| Перечень самостоятельных работ                                    | 4    |
| Цели и задачи самостоятельной работы студентов                    | 6    |
| Содержание самостоятельной работы студентов                       | 6    |
| Виды самостоятельной работы студентов                             | 7    |
| Оценка самостоятельной работы студентов                           | 8    |
| <b>Методические указания по выполнению самостоятельной работы</b> | 9    |
| СР №1 . Элементы аналитической геометрии                          | 9    |
| СР №2 . Вычисление площадей и объёмов                             | 10   |
| СР №3 Дифференциальное и интегральное исчисление                  | 13   |
| СР № 4 Основы теории вероятностей и математической статистики     | 18   |
| <b>Литература</b>                                                 | 20   |

|                                                              | Кол-во часов | Вид работы                                                                                                                      | Цель                                                                                                      | Контроль                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| СР №1 Элементы аналитической геометрии                       | 5            | 1. Работа с лекциями и учебной литературой,<br>2. выполнение домашних заданий в тетради,<br>3. подготовка докладов и рефератов. | Дополнительное изучение теоретического материала и практического применения по теме, формирование умений. | - устный опрос;<br>- проверка индивидуальных заданий. |
| СР №2 . Вычисление площадей и объёмов                        | 6            | 1. Работа с лекциями и учебной литературой,<br>2. выполнение домашних заданий в тетради.                                        | Дополнительное изучение теоретического материала и практического применения по теме, формирование умений. | - устный опрос;<br>- проверка индивидуальных заданий. |
| СР №3 Дифференциальное и интегральное исчисление             | 6            | 1. Работа с лекциями и учебной литературой,<br>2. подготовка докладов и рефератов.                                              | Дополнительное изучение теоретического материала и практического применения по теме, формирование умений. | - устный опрос;<br>- проверка индивидуальных заданий. |
| СР №4 Основы теории вероятностей и математической статистики | 5            | 1. Работа с лекциями и учебной литературой,<br>2. выполнение домашних заданий в тетради,<br>3. подготовка докладов и рефератов. | Дополнительное изучение теоретического материала и практического применения по теме, формирование умений. | - устный опрос;<br>- проверка индивидуальных заданий. |

## **Цели и задачи самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплин в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.

Основная тенденция инноваций в области образования определяется как переход от «научения к изучению»

Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального (в том числе научного) уровня.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие *этапы*.

1. Подготовительный этап включает определение целей, задач, составление программы (плана) с указанием видов работы, её сроков, результатов и форм контроля, подготовку методического обеспечения, согласование самостоятельной работы с преподавателем.

2. Основной этап состоит в реализации программы (плана) самостоятельной работы, использовании приемов поиска информации, усвоении, переработке, применении и передаче знаний, фиксировании результатов работы. На основном этапе студент может получить консультации и рекомендации у преподавателя, руководящего его самостоятельной работой.

3. Заключительный этап означает анализ результатов и их систематизацию, оценку продуктивности и эффективности проделанной работы, формулирование выводов о дальнейших направлениях работы.

## **Содержание самостоятельной работы студентов**

Содержание самостоятельной работы носит двусторонний характер:

- с одной стороны это способ деятельности студентов во всех организационных формах учебных занятий и во внеаудиторное время, когда они самостоятельно изучают материал, определенный содержанием рабочей программы по учебной дисциплине;

- с другой стороны – это вся совокупность учебных заданий, которые должен выполнить студент во время обучения: например, написать реферат, выполнить расчетно-графическую, контрольную, подготовиться к лабораторной работе т.п.

Кроме того, в современных условиях самостоятельная работа рассматривается как работа студента под руководством преподавателя для получения новых знаний. Обучая студента самостоятельно работать (научить учиться) преподаватель формирует у будущего специалиста умение учиться на протяжении всей его профессиональной деятельности. С позиции обеспечения качества подготовки специалиста это важнейший момент, так как постоянно возрастающий объем информации приводит к тому, что устаревание знаний специалиста – так называемый период полураспада компетентности (период снижения компетентности на 50 %) происходит очень быстро. Как отмечают исследователи, по многим специальностям этот период менее 5 лет.

Поэтому специалист вынужден на протяжении всей жизни прилагать усилия для поддержания необходимого уровня компетентности, т.е. самостоятельно работать над получением новых знаний.

Самостоятельная работа перестанет быть формальным звеном учебного процесса только в том случае, если она будет осознаться студентом как необходимый элемент собственного развития.

### **Виды самостоятельной работы студентов**

Основными видами самостоятельной учебной деятельности студентов учебного заведения являются:

- 1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;
- 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;
- 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;
- 4) выяснение наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- 5) подготовка к контрольным занятиям, зачетам и экзаменам;
- 6) выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой;
- 7) написание рефератов, контрольных работ и их защита;
- 8) выполнение собственных научных исследований, участие в научных исследованиях, проводимых учебным заведением;
- 9) производственная практика по приобретаемой специальности;
- 10) систематическое изучение периодической печати, научных монографий, поиск и анализ дополнительной информации по учебным дисциплинам.

Традиционно по своему характеру все многообразие учебной деятельности студентов объединяют в три группы.

#### *1. Репродуктивная учебная деятельность:*

- самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы,
- прослушивание лекций, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.

#### *2. Познавательная-поисковая учебная деятельность:*

- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских занятиях,
- подбор литературы по учебной проблеме,
- написание контрольной, курсовой работы и др.

#### *3. Творческая учебная деятельность:*

- написание рефератов,
- написание научных статей,
- участие в научно-исследовательской работе в составе творческого коллектива,
- подготовка дипломной (выпускной квалификационной) работы,
- выполнение специальных творческих заданий и др.

Указанные виды самостоятельной работы осуществляются всеми студентами, независимо от специальности.

Все виды самостоятельной работы по дисциплине могут быть разделены на основные и дополнительные. Основные виды самостоятельной работы выполняются в обязательном порядке с последующим контролем результатов преподавателем, который проводит семинарские занятия в студенческой группе. Дополнительные виды самостоятельной работы выполняются по выбору студента и сопровождаются контролем результатов преподавателем, который является научным руководителем студента. Дополнительные виды самостоятельной работы по дисциплине рекомендуются тем студентам, которые наиболее заинтересованы в изучении.

К *основным (обязательным) видам* самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины относятся:

- а) самостоятельное изучение теоретического материала,
- б) решение задач к занятиям,
- в) выполнение письменных заданий к занятиям.

*Дополнительными видами* самостоятельной работы являются:

- а) подготовка докладов и сообщений для выступления;

Данные виды самостоятельной работы не являются обязательными при изучении дисциплины и выполняются студентами по собственной инициативе с предварительным согласованием с преподавателем.

Ниже приведены примерные рекомендуемые тематики самостоятельной работы студентов.

### **Оценка самостоятельной работы студентов**

Отдельной составляющей в итоговой оценке по предмету оценка самостоятельной работы не является.

Вместе с тем оценка самостоятельной работы всё же имеет непосредственное отношение к итоговой оценке по дисциплине.

Во-первых, оценка самостоятельной работы включается в оценку такой формы промежуточного контроля, как оценка текущей работы на занятиях.

Во-вторых, так как самостоятельная работа по предмету поощряется, преподаватель может использовать (и, как правило, использует) оценку самостоятельной работы в качестве поощрительной составляющей на экзамене.

В спорных ситуациях оценка самостоятельной работы может разрешить ситуацию в пользу студента.

Независимо от вида самостоятельной работы, критериями оценки самостоятельной работы могут считаться:

- а) умение проводить анализ (в том числе, умение отделить правовую проблему от правовых условий жизненной ситуации);
- б) умение выделить главное (в том числе, умение ранжировать проблемы);
- в) самостоятельность в поиске и изучении административно-правовых источников, т.е. способность обобщать материал не только из лекций, но и из разных прочитанных и изученных источников и из жизни;
- г) умение использовать свои собственные примеры и наблюдения для иллюстрации излагаемых положений административного права, оригинальные пути их практического применения;
- д) положительное собственное отношение, заинтересованность в предмете;

е) умение показать место данного вопроса в общей структуре курса, его связь с другими вопросами административного права;

ж) умение применять свои знания для ответа на вопросы.

Контроль самостоятельной работы осуществляет преподаватель в аудитории в отведенные для этой цели часы.

Формы проведения контроля определяются преподавателем. К ним относятся:

- собеседование;
- устный опрос;
- контрольная работа;
- проверка индивидуальных заданий;
- компьютерное тестирование;
- зачет по теме (разделу).

## Методические указания по выполнению самостоятельной работы

### Самостоятельная работа №2

#### Тема: Элементы аналитической геометрии

**Задание 1** Составить таблицу из ключевых слов и понятий /опорный конспект/презентацию по теме «Векторы. Операции над векторами», изучив по учебнику В.П. Григорьев, Ю.А.Дубинский «Элементы высшей математики» гл.3, п.3.1 стр.53-55

#### Методические рекомендации:

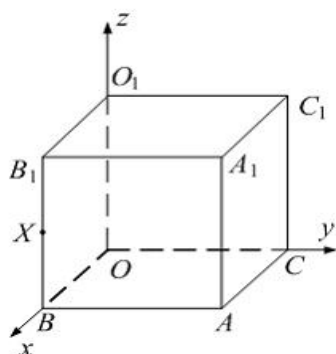
1. Повторите материал темы, просмотрев свои записи в тетради, проанализируйте на основе каких понятий и с помощью каких формул решались задания на уроках. Эти главные слова и формулы включайте в таблицу.
2. Поработайте с учебником. Особое внимание обращайтесь на выделенное жирным шрифтом или курсивом.
3. Составьте таблицу ключевых слов и понятий темы: вектор, скаляр, модуль вектора, координаты вектора, нормальный вектор прямой, направляющий вектор прямой, коллинеарные векторы, угловой коэффициент прямой, компланарные векторы, базис.
4. Чтобы получить опорный конспект, подумайте в какой логической последовательности расположить ключевые слова, понятия, формулы, чтобы они составили стройную модель темы. Дополните это алгоритмами заданий в виде схем, рисунков.
5. Проявите творческий подход, добавьте фантазии, цвета и выполните мультимедийную презентацию данного конспекта..

**Задание 2.** Используя конспект по теме «Векторы. Операции над векторами. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка» выполнить письменно задания:

#### Блок 1

#### Тема 1. Координаты точек на плоскости и в пространстве

1. Ребро куба  $ABOC_1A_1B_1O_1C_1$  равно 10.



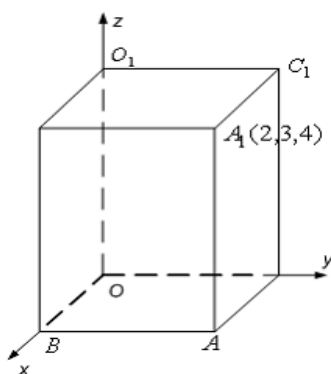
Вершина куба  $O$  совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат, как изображено на рисунке.  $X$  – середина ребра  $BB_1$ . Тогда координаты точки  $X$  равны...

А) (5; 10; 0)  
Г) (10; 0; 10)

Б) (10; 0; 5)

В) (10; 5; 0)

2. Дан прямоугольный параллелепипед.

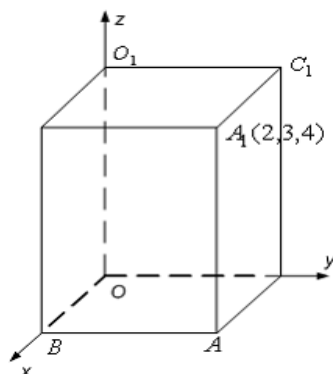


Одна из его вершин совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из вершины, лежат на осях координат. Вершина  $A_1$  имеет

координаты  $(2; 3; 4)$ . Тогда координаты точки  $C_1$  равны...

- А)  $(2; 3; 0)$       Б)  $(-2; 0; 4)$       В)  $(0; 3; 4)$       Г)  $(2; 0; 4)$

3. Дан прямоугольный параллелепипед.



Одна из его вершин совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из вершины, лежат на осях координат. Вершина  $A_1$  имеет координаты  $(2; 3; 4)$ . Тогда координаты точки  $A$  равны...

- А)  $(2; 3; 0)$       Б)  $(2; 0; 4)$       В)  $(0; 3; 4)$   
Г)  $(2; 0; -4)$

## Тема 2. Скалярное произведение векторов

1. Пусть векторы заданы своими координатами:  $\vec{a} = \{-2; 0; 3\}$  и  $\vec{b} = \{3; -7; 1\}$ . В этом случае их скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно...

- А)  $-3$       Б)  $0$       В)  $-6$       Г)  $-10$

2. Пусть векторы заданы своими координатами:  $\vec{a} = \{1; -4; 2\}$  и  $\vec{b} = \{2; 0; 3\}$ . В этом случае их скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно...

- А)  $5$       Б)  $0$       В)  $8$       Г)  $4$

3. Пусть векторы заданы своими координатами:  $\vec{a} = \{4; -2; 6\}$  и  $\vec{b} = \{4; 2; 0\}$ . В этом случае их скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно...

- А)  $18$       Б)  $12$       В)  $0$       Г)  $20$

## Тема 3. Линейные операции над векторами

1. Даны векторы  $\vec{a} = \{1; 4; -1\}$  и  $\vec{b} = \{-3; 6; 2\}$ . Тогда сумма координат вектора  $2\vec{a} + \vec{b}$  равна...

- А)  $46$       Б)  $15$       В)  $0$       Г)  $13$

2. Даны векторы  $\vec{a} = \{2; 3; -2\}$  и  $\vec{b} = \{-4; 1; 8\}$ . Тогда сумма координат вектора  $3\vec{a} + \vec{b}$  равна...

- А)  $14$       Б)  $0$       В)  $29$       Г)  $24$

## Тема 4. Уравнение прямой на плоскости

1. Известно, что уравнение прямой, проходящей через две точки  $A$  и  $B$ , имеет вид  $\frac{x-x_A}{x_A-x_B} = \frac{y-y_A}{y_A-y_B}$ . Тогда для точек  $A(-2; -1)$  и  $B(1; 2)$  уравнением прямой является...

A)  $x - y + 1 = 0$

Б)  $3x - y - 1 = 0$

В)  $x - 3y - 5 = 0$

Г)  $x - y - 1 = 0$

2. Известно, что уравнение прямой, проходящей через две точки  $A$  и  $B$ , имеет вид  $\frac{x-x_A}{x_A-x_B} = \frac{y-y_A}{y_A-y_B}$ . Тогда для точек  $A(3; 1)$  и  $B(-1; -2)$  уравнением прямой является...

A)  $4x - 3y - 5 = 0$

Б)  $3x + 4y - 5 = 0$

В)  $3x - 4y - 5 = 0$

Г)  $3x - 4y + 5 = 0$

3. Известно, что уравнение прямой, проходящей через две точки  $A$  и  $B$ , может быть получено по формуле  $\frac{x-x_A}{x_A-x_B} = \frac{y-y_A}{y_A-y_B}$ . Тогда для точек  $A(-4; -2)$  и  $B(2; -6)$  уравнением прямой является...

A)  $2x + 3y + 14 = 0$

Б)  $3x + 2y + 14 = 0$

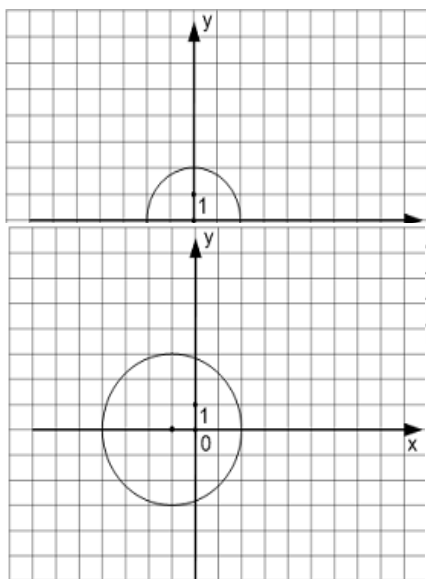
В)  $x + 3y + 14 = 0$

Г)  $3x + y + 7 = 0$

### Тема 3. Кривые второго порядка

1. Установите соответствие между окружностями, изображенными на рисунке, и их уравнениями.

1.



3.

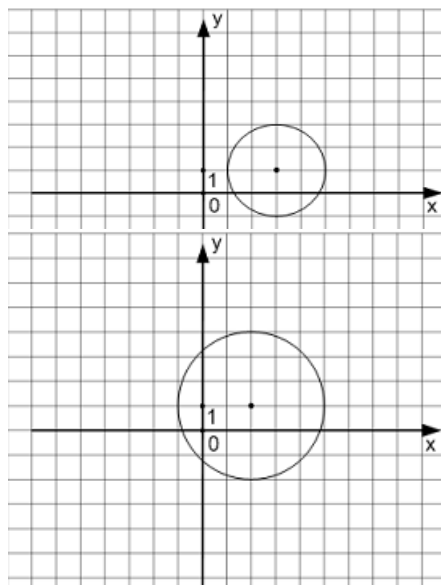
A) 9

Г)

$(y - 1)^2 = 4$

Д)  $(x - 3)^2 + (y + 11)^2 = 4$

2.



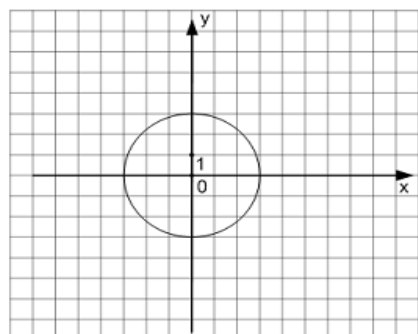
4.

$(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$   
Б)  $x^2 + y^2 = 9$   
Г)  $(x - 1)^2 + (y - 3)^2 = 4$

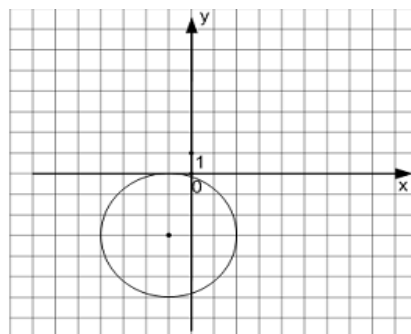
$y^2 = (x - 4)^2 + 3^2 +$

2. Установите соответствие между окружностями, изображенными на рисунке, и их уравнениями.

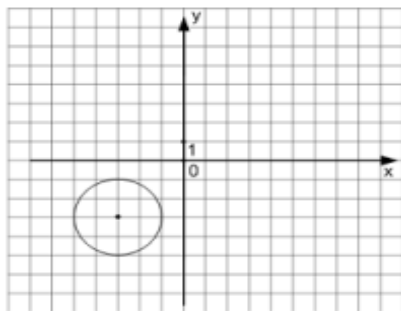
1.



2.



3.

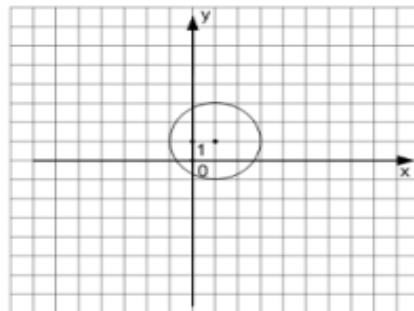


А)  $3^2 = 9$

Г)  $(x + 3)^2 + (y + 3)^2 = 4$

Д)  $(x + 1)^2 + (y + 3)^2 = 9$

4.

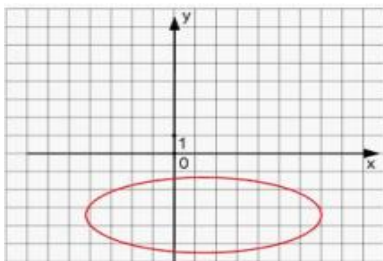


Б)  $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 4$

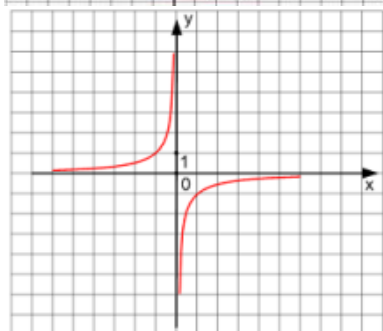
В)  $x^2 + y^2 = 9$

3. Установите соответствие между кривыми второго порядка, изображенными на рисунках, и их уравнениями.

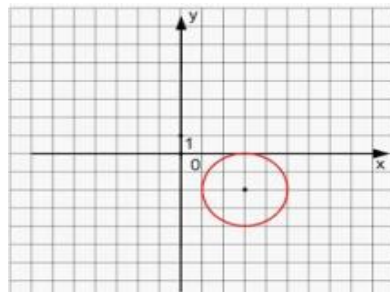
1.



3.



2.



А) эллипс

Б) окружность

В) гипербола

Г) парабола

## Блок 2

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-2, -3)$  и начало координат.

2. Определить угол между прямыми  $y = -3x + 7$ ;  $y = 2x + 1$ .

3. Даны вершины треугольника  $ABC$ :  $A(-2, 3)$ ,  $B(1, 12)$ ,  $C(11, 6)$ .

Найти:

1) уравнение стороны  $AB$ ;

2) уравнение высоты  $CD$ , опущенной из вершины  $C$  на сторону  $AB$ ;

3) уравнение медианы  $AE$ ;

4) уравнение окружности, для которой медиана  $AE$  служит диаметром.

4. В треугольнике с вершинами  $A(2,3)$ ,  $B(-1,0)$ ,  $C(4,1)$  найти длину высоты, опущенной из вершины  $A$  на сторону  $BC$ .

### **Задание 3** Составить кроссворд по теме «Элементы аналитической геометрии»

#### **СР №2 Вычисление площадей и объёмов**

1. Повторите материал темы, просмотрев свои записи в тетради, проанализируйте на основе каких понятий и с помощью каких формул решались задания на уроках. Эти главные слова и формулы включайте в таблицу.
2. Поработайте с учебником. Особое внимание обращайтесь на выделенное жирным шрифтом или курсивом.
3. Составьте таблицу ключевых слов и понятий темы: параллелепипед, призма. Основания, боковая поверхность

#### **Задания для самостоятельной работы №1:**

##### **1 вариант**

1. Длина, ширина, высота прямоугольного параллелепипеда соответственно равны 3 см, 6 см, 7 см. Найдите диагональ параллелепипеда.
2. Найдите сторону основания и высоту правильной четырёхугольной призмы, если площадь полной поверхности равна  $40 \text{ см}^2$ , а площадь боковой поверхности равна  $8 \text{ см}^2$
3. Найдите объём прямого параллелепипеда, если его основание имеет стороны 4 см и 5 см, угол между ними  $45^\circ$ , а боковые рёбра равны 8 см.
4. Диагональ правильной четырёхугольной призмы равна 4 см и составляет с плоскостью боковой грани угол  $30^\circ$ . Найдите объём призмы.
5. Основанием прямой призмы является ромб со стороной 12 см и острым углом в  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений является квадратом. Найти объём призмы.
6. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и катетом 6 см. Большой катет треугольника в основании призмы равен диагонали меньшей из боковых граней. Найти объём призмы.
7. Сколько кг краски потребуется для покраски (с учетом пола и потолка) помещения размерами 12 x 5 x 3 метра, если расход краски на  $1 \text{ м}^2$  составляет 250 г?

##### **2 вариант**

1. Длина, ширина, высота прямоугольного параллелепипеда соответственно равны 1 см, 4 см, 5 см. Найдите диагональ параллелепипеда.
2. Найдите сторону основания и высоту правильной четырёхугольной призмы, если площадь полной поверхности равна  $52 \text{ см}^2$ , а площадь боковой поверхности равна  $44 \text{ см}^2$ .
3. Найдите объём прямого параллелепипеда, если его основание имеет стороны 3 см и 4 см, угол между ними  $30^\circ$ , а боковые рёбра равны 6 см..
4. Найти объём прямоугольного параллелепипеда, у которого стороны основания равны 12 см и 16 см, а диагональ параллелепипеда составляет  $45^\circ$  с плоскостью основания. Найти объём прямоугольного параллелепипеда, у которого стороны основания равны 12 см и 16 см, а диагональ параллелепипеда составляет  $45^\circ$  с плоскостью основания.
5. Основанием прямой призмы является ромб со стороной 6 см и острым углом в  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений является квадратом. Найти объём призмы.
6. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и катетом 8 см. Меньший катет треугольника в основании призмы равен диагонали меньшей из боковых граней. Найти объём призмы.

#### **Задания для самостоятельной работы №2:**

### 1 вариант

1. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 4 см, а сторона основания равна 6 см. Найдите объём пирамиды.
2. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 10 см, а высота – 12 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Апофема правильной четырёхугольной пирамиды равна 3 см, плоский угол при вершине  $60^\circ$ . Найдите объём пирамиды.
4. Дана четырёхугольная пирамида, высота которой 6 см. На расстоянии 4 см от вершины пирамиды проведена плоскость параллельная основанию. Найдите площадь поверхности и объём пирамиды, если площадь поверхности полученной пирамиды равна  $25 \text{ см}^2$ , а объём равен  $53 \text{ см}^3$ .
5. По стороне основания и высоте  $h$  найдите апофему правильной пирамиды: 1) треугольной; 2) четырёхугольной; 3) шестиугольной

### 2 вариант

1. В правильной четырёхугольной пирамиде боковое ребро составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Сторона основания пирамиды равна 6 см. Найдите объём пирамиды.
2. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 10 дм, а высота равна 8 дм. Найдите объём пирамиды.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 6 см, а высота – 4 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. По стороне основания и высоте  $h$  найдите боковое ребро правильной пирамиды: 1) треугольной; 2) четырёхугольной; 3) шестиугольной.
6. Сколько литров воды вмещает яма, вырытая в виде усечённой пирамиды, если высота ямы 1,5м, сторона нижнего основания 0,8м, верхнего – 1,2м?

### СР №3 Математический анализ

**Цель:** закрепить навыки решения задач с помощью производных и интегралов; навыки решения дифференциальных уравнений и числовых рядов

**Самостоятельная работа:** индивидуальная домашняя работа

**Форма контроля:** проверка работы

**Задание 1 Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на вопросы для самопроверки по теме**

#### **Вопросы для самопроверки:**

- 1 Формула вычисления неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
- 2 Формула вычисления определенного интеграла методом интегрирования по частям.
- 3 Как выбирать  $u$  и  $v$  при использовании метода интегрирования по частям?
- 4 Как найти производную суммы двух функций?
- 5 Как найти производную произведения двух функций?
- 6 Как найти производную частного двух функций?
- 7 Как найти производную сложной функции?
- 8 В чем заключается суть метода замены переменной при вычислении интегралов?
- 15 Что такое криволинейная трапеция?
- 16 Что такое фигура вращения?
- 17 Как вычислить площадь криволинейной трапеции?

## 18 Формула площади фигуры, расположенной ниже оси Ох.

### Задание 2 Задачи для самостоятельного решения

- Исследовать данные функции методами дифференциального исчисления и построить их графики. При исследовании функции следует найти ее интервалы возрастания и убывания и точки экстремума, интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба графика функции.

| Вариант  |                                |
|----------|--------------------------------|
| 1,11,21  | $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 13.$   |
| 2,12,22  | $y = x^3 - 5x^2 + 9x + 1.$     |
| 3,13,23  | $y = x^3 - 3x + 1.$            |
| 4,14,24  | $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 1.$     |
| 5,15,25  | $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 48.$  |
| 6,16,26  | $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 17.$   |
| 7,17,27  | $y = x^3 + 3x^2 - 1$           |
| 8,18,28  | $y = -x^3 + 3x^2 - 5.$         |
| 9,19,29  | $y = -x^3 - 6x^2 - 9x - 3.$    |
| 10,20,30 | $y = -x^3 + 12x^2 - 45x + 53.$ |

- Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями с помощью определенного интеграла. Сделать чертеж.

| Вариант  |                      |              |
|----------|----------------------|--------------|
| 1,11,21  | $y = x^2 - 4x + 3,$  | $y = x - 1.$ |
| 2,12,22  | $y = x^2 + 2x,$      | $y = x + 2.$ |
| 3,13,23  | $y = x^2 + 4x + 3,$  | $y = x + 3.$ |
| 4,14,24  | $y = x^2 - 6x + 10,$ | $y = x.$     |
| 5,15,25  | $y = x^2 - 2x - 1,$  | $y = x - 1.$ |
| 6,16,26  | $y = x^2 + 6x + 8,$  | $y = x + 4.$ |
| 7,17,27  | $y = x^2 - 6x + 13,$ | $y = x + 3.$ |
| 8,18,28  | $y = x^2 + 8x + 15,$ | $y = x + 5.$ |
| 9,19,29  | $y = x^2,$           | $y = x + 2.$ |
| 10,20,30 | $y = x^2 - 1,$       | $y = x + 1.$ |

### СР № 4 Основы теории вероятностей и математической статистики

**Цель:** закрепить навыки решения задач по теории вероятностей; формирование навыков исследовательской работы

**Самостоятельная работа:** индивидуальная домашняя работа

## **Форма контроля: проверка работы**

### **1 Систематическая проработка конспектов занятий и ответы на вопросы для самопроверки по теме**

#### **Вопросы для самопроверки:**

- 1 Что такое случайное, достоверное и невозможное событие?
- 2 Что такое равновозможные события?
- 3 Что такое совместные события?
- 4 Что такое несовместные события?
- 5 Что такое противоположные события?
- 6 Что такое полная группа несовместных событий?
- 7 Что такое относительная частота события?
- 8 Что такое вероятность события?
- 9 Чем отличаются относительная частота и вероятность события?
- 10 Что такое сумма событий?
- 11 Что такое произведение событий?
- 12 Что такое условная вероятность события?
- 13 Формула суммы несовместных событий.
- 14 Формула суммы совместных событий.
- 15 Формула произведения независимых событий.
- 16 Формула произведения событий.
- 17 Формула вероятности наступления хотя бы одного события. 18 Формула полной вероятности.
- 19 Формула Байеса.
- 20 Формула Бернулли
- 21 Что такое случайная величина?
- 22 Дискретная случайная величина
- 23 Непрерывная случайная величина
- 24 Что такое закон распределения СВ?
- 25 Способы задания случайной величины
- 27 Что называется многоугольником распределения вероятности?
- 28 Функция распределения случайной величины
- 29 Что такое математическое ожидание?
- 30 Что называется дисперсией случайной величины?
- 31 Понятие среднего квадратического отклонения СВ.

#### **2 Задачи для самостоятельного решения**

1. Решение задач по определению и с использованием теорем сложения и умножения вероятностей

Решить задачу по теории вероятностей

1. В коробке 25 одинаковых по форме шоколадных конфет. Известно, что 15 штук из них сорта «Мишка на Севере», а остальные — сорта «Красная Шапочка». Случайным образом выбирают 3 конфеты. Вычислите вероятность того, что среди них:
  - а) все конфеты сорта «Мишка на севере»;
  - б) только одна конфета этого сорта.
2. В туристической группе 15 человек, среди которых только 5 человек хорошо говорят по-английски. В Лондоне группу случайным образом расселили в два отеля (3 человека и 12 человек соответственно). Вычислить вероятность того, что из членов группы в первом отеле:

- а) все туристы хорошо говорят по-английски;  
б) только один турист хорошо говорит по-английски.
3. В упаковке 12 одинаковых книг. Известно, что каждая третья книга имеет дефект обложки. Случайным образом выбирают 3 книги. Вычислите вероятность того, что среди них:  
а) все книги имеют дефект обложки;  
б) только одна книга имеет этот дефект.
4. К экзамену приготовлено 24 одинаковых ручки. Известно, что треть из них имеет фиолетовый стержень, остальные – синий стержень. Случайным образом отбирают три ручки. Вычислить вероятность того, что:  
а) все ручки имеют фиолетовый стержень;  
б) только одна ручка имеет фиолетовый стержень.
5. В нижней палате парламента 40 депутатов, среди которых первая партия имеет 20 представителей, вторая – 12 представителей, третья 5 представителей, а остальные считают себя независимыми. Случайным образом выбирают трех депутатов. Вычислите вероятность того, что среди них :  
а) только представители первой партии,  
б) только один депутат из первой партии.
6. В ящике 18 одинаковых бутылок пива без этикеток. Известно, что треть из них «Жигулевское». Случайным образом выбирают 3 бутылки. Вычислите вероятность того, что среди них :  
а) только пиво сорта «Жигулевское»;  
б) ровно одна бутылка этого сорта.
7. В студенческой группе 20 девушек. Известно, что 5 из них не любят читать детективы. Случайным образом выбирают трех девушек и дарят им по детективу. Вычислите вероятность того, что:  
а) все девушки оценят этот подарок;  
б) только одна девушка оценит этот подарок.
8. В коробке 30 одинаковых юбилейных монет. Известно, что 5 из них имеют нестандартный процент содержания золота. Случайным образом выбирают три монеты. Вычислите вероятность того, что:  
а) все монеты имеют нестандартный процент содержания золота;  
б) только одна монета имеет нестандартный процент содержания золота.
9. На витрине 32 одинаковых булочки. Известно, что среди них четверть булочек с изюмом, остальные с корицей. Случайным образом отбирают три булочки. Вычислите вероятность того, что:  
а) все выбранные булочки с изюмом;  
б) только одна булочка с изюмом.
10. Имеются 12 единиц товара в одинаковых упаковках. Известно, что в четырех из них товар первого сорта. Случайным образом отбирают 3 единицы товара. Вычислить вероятность того, что среди них:  
а) только упаковки с товаром первого сорта;  
б) ровно одна упаковка с товаром первого сорта.

Решение задач на построение закона распределения и нахождения числовых характеристик случайных величин

2. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблицей. Найти:

- а) неизвестную вероятность  $p$ ;  
б) математическое ожидание  $M$ , дисперсию  $D$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины;  
в) функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

|         |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Вариант |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|

|          |     |          |      |      |      |      |      |      |
|----------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|
| 1,11,21  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,01     | $p$  | 0,23 | 0,28 | 0,19 | 0,11 | 0,06 |
| 2,12,22  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,2      | 0,31 | 0,24 | $p$  | 0,07 | 0,04 | 0,01 |
| 3,13,23  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,0<br>4 | 0,08 | 0,32 | 0,31 | 0,15 | 0,08 | $p$  |
| 4,14,24  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,4<br>2 | 0,23 | $p$  | 0,10 | 0,06 | 0,03 | 0,01 |
| 5,15,25  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | $p$      | 0,29 | 0,12 | 0,15 | 0,21 | 0,16 | 0,04 |
| 6,16,26  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,0<br>5 | 0,12 | 0,18 | 0,30 | $p$  | 0,12 | 0,05 |
| 7,17,27  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,1<br>6 | 0,25 | 0,25 | 0,16 | 0,10 | $p$  | 0,03 |
| 8,18,28  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,0<br>6 | $p$  | 0,12 | 0,24 | 0,33 | 0,14 | 0,03 |
| 9,19,29  | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,0<br>2 | 0,38 | 0,30 | $p$  | 0,08 | 0,04 | 0,02 |
| 10,20,30 | $X$ | -2       | -1   | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|          | $p$ | 0,0<br>8 | 0,10 | 0,14 | 0,17 | 0,19 | 0,18 | $p$  |

### 3 Подготовка исследовательских работ

#### Темы исследовательских работ и проектов по теории вероятностей:

Вероятность вокруг нас!

Вероятность выигрыша в лотереях

Вероятность случайного события

Влияние интенсивности рекламы на выбор человеком продукции

Задачи по теории вероятностей

## Литература

### Основные источники:

1. Баврин И.И. Математика: учебник и практикум для СПО/ И.И. Баврин. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2023. –616с. – 285с. – Серия: Профессиональное образование. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
2. Баврин И.И. Дискретная математика: учебник и задачник для СПО/ И.И. Баврин.- М.: Издательство Юрайт, 2023. – 285с. – Серия: Профессиональное образование. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
3. Зенков А.В. Численные методы: учеб. пособие для СПО/ А.В.Зенков.- М.: Издательство Юрайт, 2017. – 122с. – Серия: Профессиональное образование. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
4. Задания и методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» для специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / С.А. Моисеева. - ТТЖТ, 2025. Электронно-образовательная среда <http://tihtgt.ru>
5. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Математика» специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / С.А. Моисеева. - ТТЖТ, 2017. Электронно-образовательная среда <http://tihtgt.ru>

### Дополнительные источники:

6. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике.: учеб. пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и дополн. М.: Издательство Юрайт, 2023. – 495с. – Серия: Профессиональное образование. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
7. Дорофеева А.В. Математика. Сборник задач: учеб.-практич. пособие для СПО/А.В. Дорофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2023. –176с. – Серия: Профессиональное образование. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
8. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». Форма доступа: <http://kvant.ras.ru>
9. Научный журнал «Студенческий». Форма доступа: <https://sibac.info/journal/student>