



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Колледж экономики, управления и права

**Методические указания  
по организации самостоятельных занятий  
по учебной дисциплине  
Математика**

**Специальность**

*38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*

*38.02.02 Страхование дело ( по отраслям)*


Методические указания по учебной дисциплине Математика разработаны с учетом ФГОС среднего профессионального образования специальности 38.02.02 Страхование дело (по отраслям), предназначены для студентов и преподавателей колледжа.

Методические указания определяют этапы выполнения работы, содержат рекомендации по выполнению индивидуальных заданий и образцы решения задач, а также список рекомендуемой литературы.

Составитель (автор): Е.Н. Мошкова, преподаватель колледжа ЭУП

Рассмотрены на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 38.02.02 Страхование дело (по отраслям)

Протокол № 1 от «31» августа 2018 г

Председатель П(Ц)К специальности  Е.Н. Мошкова

личная подпись

и одобрены решением учебно-методического совета колледжа.

Протокол № 1 от «31» августа 2018 г

Председатель учебно-методического совета колледжа

С.В.Шинакова

  
личная подпись

Рекомендованы к практическому применению в образовательном процессе.

Рецензенты:

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	2
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ...	3
УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ	5
ВВЕДЕНИЕ.....	
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	16
ЛИТЕРАТУРА.....	23

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине Математика ставят своей целью оказать помощь студентам второго курса в организации самостоятельной работы по овладению системой знаний, умений, навыков в объеме действующей программы.

Объем самостоятельной работы студентов определяется государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы является обязательной для каждого студента, её объём в часах определяется действующим рабочим учебным планом. Самостоятельная внеаудиторная работа по математике проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. По математике используются следующие виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;
- для закрепления и систематизации знаний: повторная работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей), составление плана и алгоритма решения, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на контрольные вопросы, решение задач и упражнений, подготовка сообщений к выступлению на уроке, конференции, подготовка сообщений, докладов, рефератов, тематических кроссвордов.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы и методы контроля результатов
1	2	3	4	5
1.	Комплексные числа	Творческая работа «История возникновения комплексных чисел»	3	Творческая работа (презентация, реферат, доклад, фильм)
2.	Дифференциальное исчисление	Решение вариативных задач и упражнений	2	Письменное решение упражнений и задач
3	Интегральное исчисление.	Решение вариативных упражнений и задач	4	Письменное решение упражнений и задач
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Решение вариативных упражнений и задач	5	Письменное решение упражнений и задач
5	Множества и отношения	Реферат «Леонард Эйлер»	1	Реферат
6	Общие правила комбинаторики. Основные понятия комбинаторики	Решение вариативных задач и упражнений.	1	Письменное решение упражнений и задач
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Решение вариативных упражнений и задач	4	Письменное решение упражнений и задач
<b>Итого:</b>			20	

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В пособии представлены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты.

## УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

Слово «Математика» происходит от греческого слова «матема», что означает знание. Возникла математика на первых этапах создания человеческой культуры. За свою историю математика, которая развивалась в тесной связи с развитием производственной деятельности людей и общечеловеческой культуры, превратилась в стройную дедуктивную науку.

Учебная дисциплина «Математика» является естественнонаучной, формирующей базовые знания для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин. Изучение математики для современного специалиста способствует формированию современного научного мышления, обогащению культуры труда и приобщению к вычислительной технике, техническим средствам, без использования которых труд специалиста немислим в наши дни.

В ходе изучения дисциплины студент должен иметь представление: о роли математики при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин и в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;

- основы интегрального и дифференциального исчисления.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **формировать**:

ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ПК 2.4.	Анализировать эффективность каждого канала продаж страхового продукта.
ПК 3.3.	Анализировать основные показатели продаж страховой организации.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Самостоятельная работа № 1

*Тема:* История возникновения комплексных чисел.

*Цели:* - углубить и обобщить знания в области комплексных чисел;

- формирование ОК 2.- ОК 5, ОК 8.
- воспитание целеустремленности, настойчивости, аккуратности.

*Задание:* Выполнить творческую работу «История возникновения комплексных чисел» в одном из предложенных форм (презентация, доклад, реферат, фильм).

На выполнение задания отводится 2 часа. Источниками могут служить интернет-ресурсы, учебная литература техникума. Смотри методические указания выполнения различных видов самостоятельных работ.

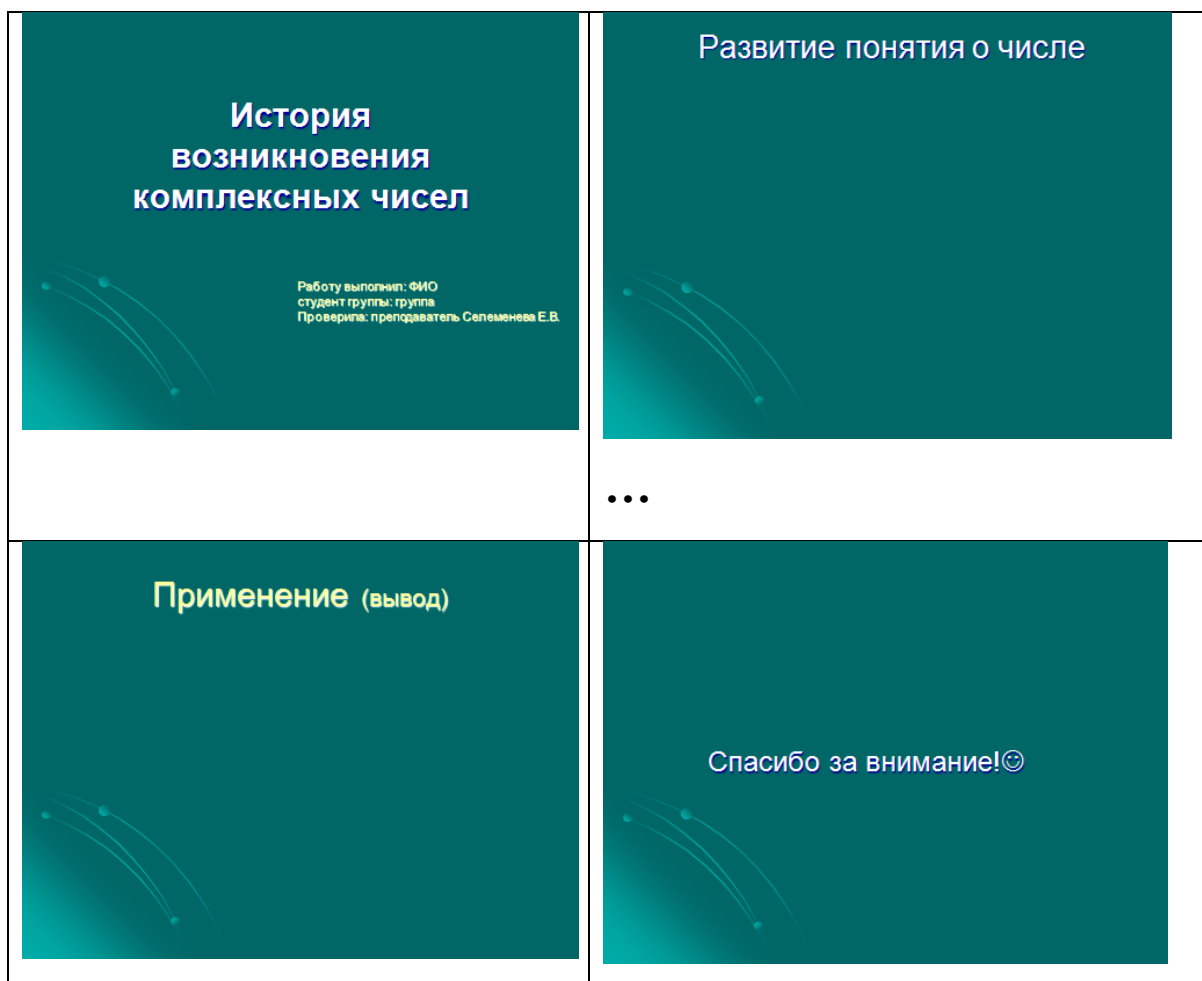
*Форма контроля:* представление на занятии в аудитории.

*Вопросы для самоконтроля:* 1. В каком веке возникло понятие о комплексных числах?

1. Какие три формы комплексного числа вы знаете?

2. Где применяются комплексные числа?

**Пример:** Презентация



## Самостоятельная работа № 2

Тема: Дифференциальное исчисление

Цели: - повторить дифференциальное исчисление;

- развитие логического мышления;
- воспитание аккуратности, настойчивости.
- формировать ПК;

Задание: 1. Найти производную функции:

а)  $(x)=3(x^5+7x^3+1)^4$ ; б)  $f(x)=\frac{3x^3}{(4x-2)^3}$  в)  $f(x)=\sin 3(4x^2+3x-8)$ ;

2. Движение трактора описывается формулой  $S(t)=2t^2-5t+1$ . Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t=2$ с.

На выполнение задания отводится 2 часа.

Форма контроля: проверка решения в рабочей тетради.

Обозначения: С- постоянная, х-аргумент, u, v, w – функции от х, имеющие производные.

Основные правила дифференцирования

1.  $(u+v-w)'=u'+v'-w'$
2.  $(u \cdot v)'=u'v+uv'$
3.  $(cv)'=c \cdot v'$
4.  $\left(\frac{u}{v}\right)'=\frac{u'v-uv'}{v^2}$

Примеры:

1.  $Y'=(3^x-2x^5+e^2)'=(3^x)'-2 \cdot (x^5)'+(e^2)'=3^x \ln 3-10x^4$
2.  $Y'=(2^x \cdot x^3)'=(2^x)' \cdot (x^3)+(2^x) \cdot (x^3)'=2^x \ln 2 \cdot x^3+2^x \cdot 3x^2$
3.  $Y'=\left(\frac{x^2}{2-x^2}\right)'=\frac{2x(2-x^2)-x^2 \cdot (-x)}{2-x^2^2}$

## Самостоятельная работа № 3

Тема: Интегральное исчисление

Цели: - повторить интегральное исчисление;

- развитие логического мышления;
- воспитание аккуратности, настойчивости.
- закрепление навыков использования графического метода решения уравнений и неравенств;
- закрепление навыков изображения на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными.

Задание: Вычислите площадь фигур, ограниченных указанными линиями (по вариантам): 1)  $y = 3x-1, y = 0, x = 2, x = 4$

2)  $x - 2y + 4 = 0, x + y - 5 = 0, y = 0$

3)  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3, y = 0, x = 0, x = 3$

4)  $y = 9 - x^2, y = 0$

5)  $y = 4x - x^2, y = 0$

6)  $y = x^2 - 2x + 3, y = 0, x = 0, x = 3$

7)  $y = x^2, 5x - y - 6 = 0$

8)  $y = x^2, x = y^2$



$$9) y = \frac{1}{4}x^2, y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x$$

$$10) y = -x^2 + 6, y = 2x + 3$$

На выполнение задания отводится 2 часа.

*Форма контроля:* проверка решения в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Как записывается формула Ньютона-Лейбница;
2. Какое действие обратно интегрированию?
3. Какие существуют три способа нахождения неопределенного интеграла?

**Пример:**

### 1. Первообразная функция и неопределенный интеграл

Пусть  $y = F(x)$  имеет производную  $y' = f(x)$ , тогда ее дифференциал

$$dy = f(x) dx$$

Функция  $F(x)$  по отношению к ее дифференциалу  $f(x) dx$  называется **первообразной**.

*Определение:* Функция  $F(x)$  называется **первообразной** для функции  $f(x)$  на заданном промежутке, если для всех  $x$  из этого промежутка  $F'(x) = f(x)$ . Дифференциалу функции соответствует не единственная первообразная, а множество их, причем они отличаются друг от друга постоянным слагаемым.

Пусть  $F(x)$  - первообразная для дифференциала  $f(x) dx$ .

Тогда:

$$(F(x) + C)' = F'(x) + C' = f(x) + 0 = f(x), \text{ где } C - \text{ постоянная.}$$

Определение: совокупность всех первообразных функций  $F(x)+C$  для дифференциала  $f(x) dx$  называется **неопределенным интегралом** и обозначается  $\int f(x) dx$ .

$$\int f(x) dx = F(x) + C, \text{ где } f(x) dx - \text{ подынтегральное выражение.}$$

$C$  - постоянная интегрирования. Процесс нахождения первообразной называется **интегрированием**.

**Определенный интеграл.** Определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  от неотрицательной функции  $y = f(x)$  с геометрической точки зрения равен площади криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции  $y = f(x)$ , слева и справа – отрезками прямых  $x=a$ ,  $x=b$ , снизу отрезком  $[a; b]$  Ох

### Формулы интегрирования

Справедливость каждой формулы проверяется дифференцированием.

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\int dx = x + c$                                       | 11. $\int \operatorname{tg} x dx = -\ln \cos x  + c$   |
| 2. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c, n \neq -1$      | 12. $\int \operatorname{ctg} x dx = \ln \sin x  + c$   |
| 3. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + c$              | 13. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + c$   |
| 4. $\int \frac{dx}{x} = \ln x  + c$                        | 14. $\int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + c$   |
| 5. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$                   | 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + c$   |
| 6. $\int e^x dx = e^x + c$                                 | 16. $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c$                             |
| 7. $\int \sin x dx = -\cos x + c$                          | 17. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \ln x + \sqrt{x^2 \pm a^2}  + c$   |
| 8. $\int \cos x dx = \sin x + c$                           | 18. $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \cdot \ln \left  \frac{x-a}{x+a} \right  + c$                        |
| 9. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + c$    | 19. $\int \frac{dx}{\sin x} = \ln \left  \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right  + c$                                |
| 10. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + c$ | 20. $\int \frac{dx}{\cos x} = \ln \left  \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right) \right  + c$ |

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ;  $y = 1$ ;  $x = 2$ .

**Решение.**

Заданные линии образуют фигуру ABC, которая показана штриховкой на рис. 2.

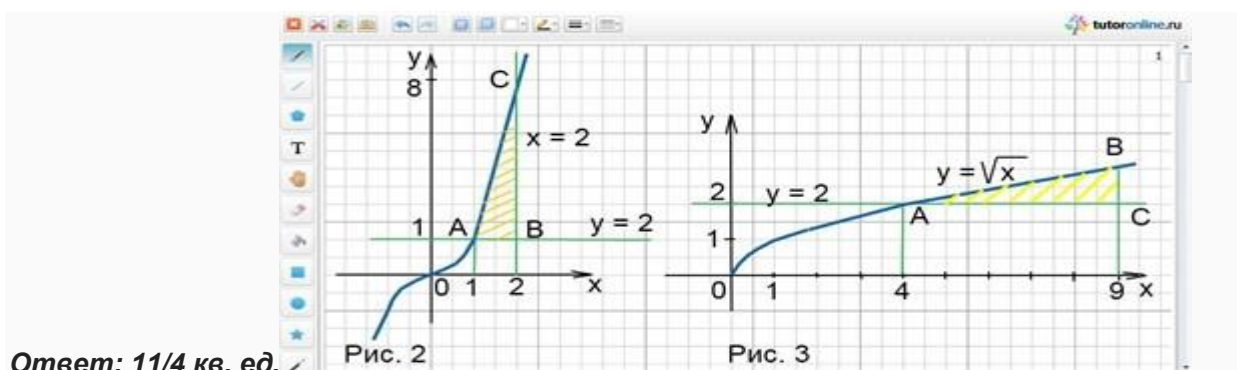
Искомая площадь равна разности между площадями криволинейной трапеции DACE и квадрата DABE.

Используя формулу  $S = \int_a^b f(x) dx = S(b) - S(a)$ , найдем пределы интегрирования. Для этого решим систему двух уравнений:

$$\begin{cases} y = x^3, \\ y = 1. \end{cases}$$

Таким образом, имеем  $x_1 = 1$  – нижний предел и  $x = 2$  – верхний предел.

Итак,  $S = S_{DACE} - S_{DABE} = \int_1^2 x^3 dx - 1 = x^4/4|_1^2 - 1 = (16 - 1)/4 - 1 = 11/4$  (кв. ед.).



Ответ: 11/4 кв. ед.

## Самостоятельная работа № 4

*Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения*

*Цели:* - приобретение базовых знаний в области фундаментального раздела математики – линейной алгебры;

- развитие логического мышления;
- воспитание аккуратности, настойчивости.

**Задание:** Найти частное решение дифференциального уравнения (по вариантам)

1)  $(1+y)dx=(1-x)dy$ ;  $y=3$  при  $x=-2$ .

2)  $(2+y)dx=(3-x)dy$ ;  $y=1$  при  $x=-1$ .

3)  $(3+y)dx=(1-x)dy$ ;  $y=2$  при  $x=4$ .

4)  $y'=2x$ ,  $y=4$  при  $x=5$ .

5)  $2y'=x$ ,  $y=2$  при  $x=-2$ .

**Форма контроля:** проверка решения в рабочей тетради.

Время на выполнение задания 5 часов.

Вопросы для самоконтроля: 1. Какие уравнения называются дифференциальными?

2. Какие уравнения называются дифференциальными переменными с разделяющимися переменными?

**Пример:**

**Дифференциальное уравнение первого порядка** в общем случае **содержит:**

1) независимую переменную  $x$ ;

2) зависимую переменную  $y$  (функцию);

3) первую производную функции:  $y'$ .

В некоторых уравнениях 1-го порядка может отсутствовать «икс» или (и) «игрек», но это не существенно – **важно** чтобы в ДУ **была** первая производная  $y'$ , и **не**

**было** производных высших порядков –  $y''$ ,  $y'''$  и т.д.

**Что значит решить дифференциальное уравнение?** Решить дифференциальное уравнение – это значит, найти **множество всех функций**, которые удовлетворяют данному уравнению. Такое множество функций часто имеет вид  $y = f(x, C)$  ( $C$  – произвольная постоянная), который называется **общим решением дифференциального уравнения**.

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' = -2y$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 2$

**Решение:** по условию требуется найти **частное решение** ДУ, удовлетворяющее заданному начальному условию. Такая постановка вопроса также называется **задачей Коши**.

Сначала находим общее решение. В уравнении нет переменной «икс», но это не должно смущать, главное, в нём есть первая производная.

Переписываем производную в нужном виде:

$$\frac{dy}{dx} = -2y$$

Очевидно, что переменные можно разделить, мальчики – налево, девочки – направо:

$$\frac{dy}{y} = -2dx$$

Интегрируем уравнение:

$$\int \frac{dy}{y} = -2 \int dx$$

$$\ln|y| = -2x + C^*$$

Общий интеграл получен. Здесь константу я нарисовал с надстрочной звездочкой, дело в том, что очень скоро она превратится в другую константу.

Теперь пробуем общий интеграл преобразовать в общее решение (выразить «игрек» в явном виде). Вспоминаем старое, доброе, школьное:  $\ln a = b \Rightarrow a = e^b$ . В данном случае:

$$y = e^{-2x+C^*}$$

Константа в показателе смотрится как-то некошерно, поэтому её обычно спускают с небес на землю. Если подробно, то происходит это так. Используя свойство степеней, перепишем функцию следующим образом:

$$y = e^{C^*} \cdot e^{-2x}$$

Если  $C^*$  – это константа, то  $e^{C^*}$  – тоже некоторая константа, переобозначим её буквой  $C$ :

$$y = Ce^{-2x}$$

Запомните «снос» константы – это **второй технический приём**, который часто используют в ходе решения дифференциальных уравнений.

Итак, общее решение:  $y = Ce^{-2x}$ , где  $C = const$ . Такое вот симпатичное семейство экспоненциальных функций.

На завершающем этапе нужно найти частное решение, удовлетворяющее заданному начальному условию  $y(0) = 2$ . Это тоже просто.

В чём состоит задача? Необходимо подобрать **такое** значение константы  $C$ , чтобы выполнялось условие  $y(0) = 2$ .

Оформить можно по-разному, но понятнее всего, пожалуй, будет так. В общее решение вместо «икса» подставляем ноль, а вместо «игрека» двойку:

$$2 = Ce^{-2 \cdot 0}$$

$$2 = Ce^0$$

$$2 = C \cdot 1$$

То есть,  $C = 2$

Стандартная версия оформления:

$$y(0) = Ce^{-2 \cdot 0} = Ce^0 = C = 2$$

Теперь в общее решение  $y = Ce^{-2x}$  подставляем найденное значение константы  $C = 2$ :

$y = 2e^{-2x}$  – это и есть нужное нам частное решение.

**Ответ:** частное решение:  $y = 2e^{-2x}$

## Самостоятельная работа № 5

*Тема: Множества и отношения*

*Цель:* - познакомиться с историей создания теории множеств;

- углубить понятие теории множеств;

- развивать логическое мышление.

*Задание:* Написать реферат «Леонард Эйлер»

На выполнение задания отводится 1 час. Возможно использование источников сети Интернет. Объем не более 6 страниц.

*Форма контроля:* проверка реферата.

Вопросы самоконтроля: 1. Что представляет собой диаграмма Эйлера-Венна;

2. Перечислите действия над множествами.

## Самостоятельная работа №6

*Тема: Общие правила комбинаторики. Основные понятия комбинаторики.*

*Цель:* - закрепление навыков решения комбинаторных задач;

- развитие логического мышления;

- развитие ОК 10., ПК;

- воспитание аккуратности, настойчивости.

**Задание:** 1) Решить задачу: В роте 100 солдат. Требуется назначить командира роты, заместителя командира роты и караульного. Сколькими способами это можно сделать?

На выполнение задания отводится 1 час.

**Форма контроля:** проверка решения в рабочей тетради.

Вопросы самоконтроля: 1) Что такое комбинаторика?

2) Какие задачи называют комбинаторными?

3) Из каких элементов состоит комбинаторика?

**Пример:** Комбинаторика изучает количества комбинаций, подчиненных определенным условиям, которые можно составить из элементов, безразлично какой природы, заданного конечного множества. При непосредственном вычислении вероятностей часто используют формулы комбинаторики. Приведем наиболее употребительные из них.

**Перестановками** называют комбинации, состоящие из одних и тех же  $n$  различных элементов и отличающиеся только порядком их расположения. Число всех возможных перестановок

$$P_n = n!,$$

где  $n! = 1 * 2 * 3 \dots n$ .

Заметим, что удобно рассматривать  $0!$ , полагая, по определению,  $0! = 1$ .

**Размещениями** называют комбинации, составленные из  $n$  различных элементов по  $m$  элементов, которые отличаются либо составом элементов, либо их порядком. Число всех возможных размещений

$$A_n^m = n(n-1)(n-2) \dots (n-m+1).$$

**Сочетаниями** называют комбинации, составленные из  $n$  различных элементов по  $m$  элементов, которые отличаются хотя бы одним элементом. Число сочетаний

$$C_n^m = n! / (m!(n-m)!).$$

**Задача.** В механизированном звене 12 человек. Требуется выбрать звеньевых, механика, заправщика. Сколькими способами это можно сделать?

**Решение:** сначала выбирают звеньевых, затем механика, и наконец, заправщика. Каждый может быть выбран звеньевым, поэтому существует 12 возможностей, для выбора механика остаётся 11 возможностей, а выбор заправщика уже 10 способов. Следовательно, всего получается  $12 \times 11 \times 10 = 1320$  способов, что бы выбрать трёх работников из 12 т.е.  $A_{12}^3 = 12 \times 11 \times 10 = 1320$ ;

$$2) C_{10}^5 = (10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6) / (1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5) = 252$$

## Самостоятельная работа № 7

**Тема:** Элементы теории вероятностей и математической статистики

**Цели:** - закрепление навыков решения вероятностных и статистических задач;

- развитие логического мышления;

- формирование ПК;

- воспитание аккуратности, настойчивости.

**Задание:** 1) Решить задачу: С целью изучения срока эксплуатации механизированной техники проведена 25%-ная механическая выборка, в результате которой получено следующие данные:

Срок эксплуатации (лет)	Кол-во единиц техники
до 1	10

1 -3	24
3-5	30
5-7	30
7-10	4
свыше 10	2
<b>Итого:</b>	100

На основе этих данных вычислите:

- 1) средний срок эксплуатации;
- 2) средний квадрат отклонений (дисперсию), среднее квадратическое отклонение;

На выполнение задания отводится 4 часа.

*Форма контроля:* проверка решения в рабочей тетради.

*Вопросы самоконтроля:* 1) Что такое вероятность?

2) Какие задачи называются статистическими?

2) Какие формулы используются для вычисления математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения?

**Пример:**

Математическая статистика - наука о математических методах систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов. Во многих своих разделах математическая статистика опирается на теорию вероятностей, позволяющую оценить надежность и точность выводов, делаемых на основании ограниченного статистического материала (напр., оценить необходимый объем выборки для получения результатов требуемой точности при выборочном обследовании).

Пространством элементарных событий называется множество исходов некоторого эксперимента.

Элементарным событием называется любой элемент пространства элементарных событий.

Событием называется любое подмножество пространства элементарных событий.

Генеральной совокупностью называется достаточно большое, быть может, бесконечное подмножество элементарных событий.

Случайной величиной называют функцию от элементарного события.

Экспериментом называется функция, принимающая значение на пространстве элементарных событий.

Статистическая моделью называется совокупность законов, которым подчиняется процедура эксперимента.

Случайной выборкой<sup>1</sup> или просто выборкой<sup>1</sup> объема  $n$  называется набор некоторого числа элементов генеральной совокупности, наблюдаемых при серии из  $n$  одинаковых экспериментов

Выборкой<sup>2</sup> объема  $n$  называется набор  $1, \dots, n$  случайных величин, определенных на натуральных числах  $1, \dots, n$ ,  $k$ -я с.в. принимает значение исхода  $k$ -го эксперимента на числе  $i$ , при условии, что все эксперименты одинаковы.

Все указанные типы средних величин можно получить из формул степенной средней.

Если имеются варианты  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , то среднюю из вариантов можно рассчитать по формуле простой невзвешенной степенной средней порядка  $z$ :

$$\bar{x} = \sqrt[z]{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^z}.$$

**Средний квадрат отклонения**, или **дисперсия** (обозначается  $D$ ) наиболее часто применяется как мера колеблемости признака. Дисперсии невзвешенную и взвешенную вычисляют по формулам

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2; \quad D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}.$$

Таким образом, дисперсия есть средняя арифметическая из квадратов отклонений вариант от их средней арифметической.

Квадратный корень из дисперсии  $\sqrt{D}$  называется **среднеквадратическим отклонением**.

**Задача:** В целях изучения стажа работников мехпарка проведена 36%-ная механическая выборка, в результате которой получено следующее распределение рабочих по стажу работы:

Стаж, число лет	Число рабочих, чел.
до 5	12
5 -10	18
10 -15	24
15 -20	32
20 -25	6
свыше 25	8
<b>Итого:</b>	100

На основе этих данных вычислите:

- 1) средний стаж рабочих мехпарка;
- 2) средний квадрат отклонений (дисперсию), среднее квадратическое отклонение.

**Решение:**

- 1) Для вычисления среднего стажа просуммируем произведения середин интервалов и соответствующих частот, и полученную сумму разделим на сумму частот.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{2.5 \cdot 12 + 7.5 \cdot 18 + 12.5 \cdot 24 + 17.5 \cdot 32 + 22.5 \cdot 6 + 27.5 \cdot 8}{100} = 13.8 \text{ лет}$$

- 2) Вычислим дисперсию, среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{(2.5 - 13.8)^2 \cdot 12 + (7.5 - 13.8)^2 \cdot 18 + (12.5 - 13.8)^2 \cdot 24 + (17.5 - 13.8)^2 \cdot 32 + (22.5 - 13.8)^2 \cdot 6 + (27.5 - 13.8)^2 \cdot 8}{100} = 46.81$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{46.81} = 6.842 \text{ лет.}$$

### Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, все задания выполнены верно, работа оформлена подробно и аккуратно;

Оценка «4» ставится при в основном верно выполненных заданиях, имеются небольшие погрешности вычислительного характера, работа оформлена подробно и аккуратно;

Оценка «3» ставится при наличии не критических ошибок, выполнена не до конца или не полностью, работа может быть сдана не в срок;

Оценка «2» ставится, если самостоятельная работа выполнена неверно.



# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1. Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

## 2. Методические рекомендации по выполнению практических занятий

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение ситуативных задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения ситуативных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении поставленных задач нужно обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения поставленных задач составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками, инструкциями по выполнению.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

## 3. Методические рекомендации по написанию контрольной работы

Контрольная работа — промежуточный метод проверки знаний обучающегося с целью определения конечного результата в обучении по данной теме или разделу.

Домашняя контрольная работа проводится по дисциплине. Она призвана систематизировать знания, позволяет повторить и закрепить материал. При ее выполнении обучающиеся ограничены во времени, могут использовать любые учебные пособия, консультации с преподавателем.

## 4. Методические рекомендации по составлению презентаций

### Требования к презентации

На первом слайде размещается:

- ✓ название презентации;
- ✓ автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);
- ✓ год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

<b>Оформление слайдов</b>	
<b>Стиль</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» необходимо соблюдать единый стиль оформления;</li> <li>» нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации;</li> <li>» вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)</li> </ul>
<b>Фон</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)</li> </ul>
<b>Использование цвета</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста;</li> <li>» для фона и текста используются контрастные цвета;</li> <li>» особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)</li> </ul>
<b>Анимационные эффекты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде;</li> <li>» не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде</li> </ul>
<b>Представление информации</b>	
<b>Содержание информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» следует использовать короткие слова и предложения;</li> <li>» время глаголов должно быть везде одинаковым;</li> <li>» следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;</li> <li>» заголовки должны привлекать внимание аудитории</li> </ul>
<b>Расположение информации на странице</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» предпочтительно горизонтальное расположение информации;</li> <li>» наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;</li> <li>» если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li> </ul>
<b>Шрифты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» для заголовков не менее 24;</li> <li>» для остальной информации не менее 18;</li> <li>» шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;</li> <li>» нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;</li> <li>» для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;</li> <li>» нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).</li> </ul>
<b>Способы выделения информации</b>	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» рамки, границы, заливку</li> <li>» разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки</li> <li>» рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов</li> </ul>
<b>Объем информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех</li> </ul>

	<p>фактов, выводов, определений.</p> <p>» наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</p>
<b>Виды слайдов</b>	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

## 5. Методические рекомендации по составлению кроссвордов

В процессе работы обучающиеся:

- просматривают и изучают необходимый материал, как в лекциях, так и в дополнительных источниках информации;
- составляют список слов отдельно по направлениям;
- составляют вопросы к отобранным словам;
- проверяют орфографию текста, соответствие нумерации;
- оформляют готовый кроссворд.

### Общие требования при составлении кроссвордов:

- Не допускается наличие "плашек" (незаполненных клеток) в сетке кроссворда;
  - Не допускаются случайные буквосочетания и пересечения;
- Загаданные слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа;
  - Двухбуквенные слова должны иметь два пересечения;
  - Трехбуквенные слова должны иметь не менее двух пересечений;
  - Не допускаются аббревиатуры (ЗиЛ и т.д.), сокращения (детдом и др.);
  - Не рекомендуется большое количество двухбуквенных слов;
  - Все тексты должны быть написаны разборчиво, желательно отпечатаны.

### Требования к оформлению:

- На каждом листе должна быть фамилия автора, а также название данного кроссворда;
  - Рисунок кроссворда должен быть четким;
  - Сетки всех кроссвордов должны быть выполнены в двух экземплярах:
    - 1-й экз. - с заполненными словами;
    - 2-й экз. - только с цифрами позиций.

Ответы публикуются отдельно. Ответы предназначены для проверки правильности решения кроссворда и дают возможность ознакомиться с правильными ответами на нерешенные позиции условий, что способствует решению одной из основных задач разгадывания кроссвордов — повышению эрудиции и увеличению словарного запаса.

### Критерии оценивания составленных кроссвордов:

1. Четкость изложения материала, полнота исследования темы;
2. Оригинальность составления кроссворда;
3. Практическая значимость работы;
4. Уровень стилового изложения материала, отсутствие стилистических ошибок;
5. Уровень оформления работы, наличие или отсутствие грамматических и пунктуационных ошибок;
6. Количество вопросов в кроссворде, правильное их изложения.

Номер таблицы размещается в правом верхнем углу над заголовком таблицы, если он есть. Заголовок, кроме первой буквы, выполняется строчными буквами. В аббревиатурах используются только заглавные буквы. Например: ПЭВМ.

Ссылки на таблицы в тексте пояснительной записки должны быть в виде слова табл. и номера таблицы. Например: Результаты тестов приведены в табл. 4.

Номер формулы ставится с правой стороны страницы в круглых скобках на уровне формулы. Например:  $z:=\sin(x)+\cos(y)$ ; (12).

Ссылка на номер формулы дается в скобках.

Например: расчет значений производится по формуле (12).

Нумеровать страницы работы по книжному варианту: печатными цифрами, в нижнем правом углу страницы, начиная с текста «Введения» (с. 3). Работа нумеруется сквозно, до последней страницы.

В оглавлении указываются начальные страницы всех частей и параграфов работы (название главы отдельной страницы не имеет), кроме списка литературы и приложений (в тексте нумеруются).

Пишется слово «глава», главы нумеруются римскими цифрами, параграфы - арабскими, знак ; не пишется; части работы «Введение», «Заключение», «Литература» нумерации не имеют. Названия глав и параграфов пишутся с красной строки.

Заголовки «Введение», «Заключение», «Литература» пишутся посередине, вверху листа, без кавычек, точка не ставится.

Объем введения и заключения работы - 1,5-2 страницы печатного текста.

Работа должна быть прошита.

В работе используются три вида шрифта: 1 - для выделения названий глав, заголовков «Оглавление», «Литература», «Введение», «Заключение»; 2 - для выделения названий параграфов; 3 - для текстовой.

## **6. Методические рекомендации по проведению исследований**

Под исследовательской деятельностью понимается деятельность обучающихся, связанная с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением (в отличие от практикума, служащего для иллюстрации тех или иных законов природы) и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере, нормированную исходя из принятых в науке традиций: постановку проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы. Любое исследование, независимо, в какой области естественных или гуманитарных наук оно выполняется, имеет подобную структуру. Такая цепочка является неотъемлемой принадлежностью исследовательской деятельности, нормой ее проведения

### **Учебное исследование и научное исследование.**

Главным смыслом исследования в сфере образования есть то, что оно является учебным. Это означает, что его главной целью является развитие личности обучающегося, а не получение объективно нового результата, как в "большой" науке. Если в науке главной целью является производство новых знаний, то в образовании цель исследовательской деятельности - в приобретении обучающимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развития способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции обучающегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (т. е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного обучающегося).

При развитии исследовательской деятельности традиционная система сталкивается с реалиями: нет готовых эталонов знания, которые столь привычны для классной доски:

явления, увиденные в живой природе чисто механически не вписываются в готовые схемы, а требуют самостоятельного анализа в каждой конкретной ситуации. Это инициирует начало эволюции от объект-субъектной парадигмы образовательной деятельности к ситуации совместного постижения окружающей действительности, выражением которой является позиционная пара «коллега-коллега». Вторая важнейшая позиционная пара – «наставник-младший товарищ» предполагает ситуацию конструктивного сотрудничества преподавателя и обучающегося.

Отличие исследовательской деятельности от проектной и конструктивной.

Главным результатом исследовательской деятельности является интеллектуальный, творческий продукт, устанавливающий ту или иную истину в результате процедуры исследования и представленный в стандартном виде. Необходимо подчеркнуть самоценность достижения истины в исследовании как его главного продукта. Часто в условиях конкурсов и конференций можно встретить требования практической значимости, применимости результатов исследования, характеристику социального эффекта исследования (например, природоохранный эффект). Такая деятельность, хотя часто называется организаторами исследовательской, преследует иные цели (сами по себе не менее значимые) – социализации, наработки социальной практики средствами исследовательской деятельности.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Богомолов, Н.В. Математика: учеб. для ссузов/ Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко - Москва: Дрофа, 2016. - 395 с.
2. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для средних проф. учеб. заведений/ Н. В. Богомолов – М.:Высш. шк., 2016. – 495с.

### Дополнительная литература

3. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учебное пособие для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования/М.И. Башмаков. –М.: Издательский центр «Академия», 2016. -416с.
4. Башмаков М.И. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования/М.И. Башмаков. –М.: Издательский центр «Академия», 2017. -256с.

### ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ:

1. <http://mathem.hl.ru> – справочник по математике
2. <http://www.exponenta.ru> – образовательный математический сайт
3. <http://methmath.chat.ru> – методика преподавания математики
4. <http://www.neive.by.ru> – геометрический портал
5. <http://www.festival.1september.ru> – фестиваль педагогических идей «Открытый урок»
6. <http://college.ru/mathematics> - математика на портале «Открытый колледж»

