



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

## **МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

### **Методические рекомендации по подготовке к зачетам и экзаменам**

Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза



Екатеринбург  
2022

**Математика и информатика** [Текст] : методические рекомендации по подготовке к зачетам и экзаменам. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. С. А. Худякова, И. А. Кайбичев, А. В. Шпаньков. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 29 с.

*Составители:* Худякова С. А., доцент кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент;

Кайбичев И.А., профессор кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, доктор физико-математических наук, доцент;

Шпаньков А. В., старший преподаватель кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по подготовке к зачетам и экзаменам по дисциплине «Математика и информатика» предназначены для обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, согласно рабочей программе дисциплины «Математика и информатика».

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математики и информатики от 31.08.21г. протокол № 1

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
§ 1. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
§ 2. Структура дисциплины.....	5
§ 3. Рекомендации по темам дисциплины.....	6
3.1. Основные положения математического анализа.....	6
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики .....	8
3.3. Основы информационных технологий.....	16
3.4. Программные средства реализации информационных процессов .....	20
3.5. Технологии разработки и управления базами данных .....	23
3.6. Основы программирования .....	26
ЛИТЕРАТУРА.....	28

## **Введение**

Методические рекомендации по подготовке к зачетам и экзаменам по дисциплине «Математика и информатика» предназначены для обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, согласно рабочей программе дисциплины «Математика и информатика».

*Целью освоения учебной дисциплины «Математика и информатика» является:* формирование у обучающихся системы базовых математических знаний и информационных технологий в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

*Для достижения данной цели предусматривается решение основной задачи:* изложение основных разделов высшей математики и формирование навыков применения математических и информационных методов для решения прикладных и служебных задач судебной экспертизы.

### **§ 1. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

– основные математические методы и принципы работы с программными средствами применяемых при производстве судебных экспертиз и исследований;

**уметь:**

– использовать основные математические методы и прикладные программы при производстве судебных экспертиз и исследований;

**владеть:**

– навыками применения математических моделей и работы с прикладными программами при производстве судебных экспертиз и исследований.

## § 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, или 180 часов. В таблице представлено распределение тем и форм аттестации по семестрам для очной формы обучения.

Таблица № 1

### Распределение тем дисциплины «Математика и информатика» по очной форме обучения

№ темы	Наименование тем
1	Основные положения математического анализа
2	Основы теории вероятностей и математической статистики
3	Основы информационных технологий
Промежуточная аттестация – <b>зачет</b>	
4	Программные средства реализации информационных процессов
5	Технологии разработки и управления базами данных
6	Основы программирования
Итоговый контроль – <b>экзамен</b>	

### **§ 3. Рекомендации по темам дисциплины**

В данном разделе методических рекомендаций приведены вопросы, типовые задания (задачи) по изучаемым темам, которые помогут более качественно подготовиться к различным видам аттестации в соответствии с действующей рабочей программой дисциплины «Математика и информатика».

Экзамены и зачеты по дисциплине «Математика и информатика» проводятся в традиционной форме (теоретические вопросы и практические задания (задачи), а также могут проводиться в тестовой форме.

#### **3.1. Основные положения математического анализа**

##### **Теоретические вопросы**

1. Определение функции и ее предела в точке.
2. Теоремы о пределах суммы, произведения и частного функций и следствия из них.
3. Определение односторонних пределов функции.
4. Формулы первого и второго замечательных пределов.
5. Определение непрерывной функции.
6. Определение точки разрыва, определение точки разрыва первого рода, точки устранимого разрыва, точки разрыва второго рода.
7. Определение производной функции. Теорема о непрерывности функции, имеющей производную.
8. Теорема о производной суммы функций.
9. Теорема о производной произведения функций.
10. Теорема о производной частного функций.
11. Теорема о производной сложной функции.
12. Геометрический смысл производной.
13. Физический смысл производной первого порядка.
14. Определение дифференциала функции и формула его вычисления.
15. Теорема о нахождении дифференциала суммы, произведения и частного функций.
16. Определение первообразной функции. Теорема «Свойства первообразной».
17. Определение неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла.
18. Табличный метод интегрирования неопределенного интеграла. Алгоритм метода подстановки.
19. Теорема «Интегрирование по частям неопределенного интеграла».
20. Определение определенного интеграла как предела интегральной суммы.
21. Геометрический смысл определенного интеграла.
22. Теорема «Формула Ньютона-Лейбница».

23. Свойства определенного интеграла.  
 24. Алгоритм метода подстановки в определенном интеграле.  
 25. Теорема «Интегрирование по частям определенного интеграла».  
 26. Определение криволинейной трапеции, вычисление площади плоской фигуры. Различные случаи вычисления площадей плоских фигур.  
 27. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.

### Типовые практические задания (задачи)

1. Вычислить пределы функций:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x^3 + 1}{x^4 - 5x^3 + 1};$$

$$b) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^2 + 2}{x^2 - 2x^3 - 1};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x^4 + 1}{x^4 + x^3 + x};$$

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

$$e) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x};$$

$$f) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x+1} \right)^x;$$

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

$$m) \lim_{x \rightarrow -7} (15 + 2x)^{\frac{5}{x+7}};$$

$$n) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\sin(1-x)}.$$

2. Исследовать функции на непрерывность на всей числовой оси. Найти и классифицировать точки разрыва, если они существуют. Построить график функции.

$$a) y = \begin{cases} -|x+1|, & x < -1; \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1; \\ 2x, & x \geq 1; \end{cases}$$

$$b) y = \begin{cases} \sqrt{-x-3}, & x \leq -3; \\ \frac{1}{1-x}, & -3 < x < 1; \\ -2, & x \geq 1. \end{cases}$$

3. Найти производную функции  $y = f(x)$ :

$$a) y = 6x^4 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} + \sqrt{2x};$$

$$b) y = \sqrt[4]{x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} + 2 \operatorname{ctg} x;$$

$$c) y = 5^x \cdot \arcsin x + \pi;$$

$$d) y = \frac{4 \log_5 x}{2x^3 + x^2}.$$

4. Найти производную сложной функции  $y = f(g(x))$ :

$$a) y = \sqrt{\cos x};$$

$$b) y = 2^{\operatorname{tg} x};$$

$$c) y = \arccos^2(e^x);$$

$$d) y = (\sin 2x) \cdot \log_2 x;$$

$$e) y = \sqrt{\operatorname{arccotg} x};$$

$$f) y = \frac{\ln 2x}{\cos x}.$$

5. Найти дифференциалы функции  $y = f(x)$ :

a)  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ ;

b)  $y = e^x + \cos x$ ;

c)  $y = x \cdot \ln x$ ;

d)  $y = \frac{\cos x}{x}$ .

6. Вычислить интегралы:

a)  $\int \frac{\sin x dx}{\cos^4 x}$ ;

b)  $\int \frac{x}{x^2 - 4} dx$ ;

c)  $\int (2 - x) \cos x dx$ ;

d)  $\int e^x (1 + x) dx$ ;

e)  $\int_{2\pi}^{3\pi} x \cdot \sin x dx$ ;

f)  $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} dx$ .

7. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = x^2$ ,  $y = 1$ ;

b)  $y = x^3 + 3$ ,  $x = 0$ ,  $y = x - 1$ ,  $x = 2$ .

8. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 16$ .

9. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oу фигуры, ограниченной линиями:  $y^2 = 1 - x$ ,  $x = 2$ ,  $y = 0$ ,  $y = 1$ .

### 3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики

#### Теоретические вопросы

1. Определение испытания, события. Виды событий. Виды случайных событий.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
3. Статистическое определение вероятности.
4. Формулы комбинаторики.
5. Операции над событиями.
6. Теоремы сложения вероятностей.
7. Теоремы произведения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
10. Понятие закона распределения случайной величины. Биноминальное распределение дискретной случайной величины.
11. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
12. Определение генеральной и выборочной совокупности.
13. Ряды распределения.
14. Понятие полигона и гистограммы.
15. Оценки генеральной совокупности по ее выборке.



### Типовые практические задания (задачи)

1. Игральная кость бросается два раза. Найти вероятность, что сумма выпавших очков не меньше девяти.

2. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, а вторым – 0,85. Оба стрелка стреляют одновременно. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

3. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,95, а вторым – 0,80. Оба стрелка стреляют одновременно. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.

4. В электрическую цепь параллельно включены три независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05; 0,1; 0,2. Найти вероятность того, что в цепи не будет тока.

5. На сборку поступают детали с трех автоматов, производительность которых относится как 5:3:2. Первый автомат в среднем дает 1 % брака, второй – 2 %, третий – 1,5 %. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной?

6. В первой урне 3 черных и 7 белых шаров. Во второй урне 4 белых шара и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар, который оказался черным. Какова вероятность того, что этот шар вынули из второй урны?

7. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1. Найти вероятность того, что в срок не будут погашены 3 кредита.

8. Дискретная случайная величина задана законом распределения:

$X$	-1	2	3
$p$	0,2	0,5	0,3

Найти моду дискретной случайной величины.

9. Дискретная случайная величина принимает значения: 1; 2; 1; 2; 1; 3; 5. Найти медиану дискретной случайной величины.

10. Дискретная случайная величина принимает значения: 3; 3; 1; 2; 1; 3. Найти медиану дискретной случайной величины.

11. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-2	4	7
$p$	0,1	0,5	0,4

Найти математическое ожидание этой величины.

12. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	3
$p$	0,2	0,8

Найти среднее квадратическое отклонение этой величины.

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=50$ . Найти несмещенную оценку математического ожидания.

$x_i$	11	12	14	15
$n_i$	4	19	20	7

14. Проведено пять измерений без систематических ошибок некоторой случайной величины (мм): 2,1; 2,3;  $x_3$ ; 2,7; 2,9. Найти  $x_3$ , если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48.

15. По выборке объемом  $n=10$  найдена выборочная дисперсия  $D_g = 3,6$ . Найти исправленное среднее квадратическое отклонение.

16. Дана выборка по количеству пожаров (X, тыс. ед.) в Российской Федерации за период 2001-2019 годов. Найдите среднее значение, среднее квадратичное отклонение, дисперсию, моду, медиану, размах.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
X	246,5	260,8	239,2	233,2	229,8	220,5	212,6	202,0

Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
X	187,6	179,5	168,5	162,9	153,5	150,8	145,9	139,5

Год	2017	2018	2019
X	132,8	131,8	471,4

Решение. Среднее значение  $X_{cp}$  находим по формуле

$X_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ ,  $X_i$  - количества пожаров,  $i = 1, 2, \dots, 19$ ,  $n = 19$ . Получим  $X_{cp} = 203,6$ .

Дисперсию находим по формуле

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{cp})^2$$

Среднее квадратическое отклонение находим по формуле

$$S = \sqrt{D}$$

Для решения задачи составим таблицу

T	X	X-X <sub>cp</sub>	(X-X <sub>cp</sub> ) <sup>2</sup>
2001	246,5	42,9	1838,6
2002	260,8	57,2	3269,4
2003	239,2	35,6	1265,9
2004	233,2	29,6	874,9

2005	229,8	26,2	685,3
2006	220,5	16,9	284,9
2007	212,6	9,0	80,6
2008	202,0	-1,6	2,6
2009	187,6	-16,0	256,7
2010	179,5	-24,1	581,8
2011	168,5	-35,1	1233,5
2012	162,9	-40,7	1658,2
2013	153,5	-50,1	2512,1
2014	150,8	-52,8	2790,1
2015	145,9	-57,7	3331,7
2016	139,5	-64,1	4111,5
2017	132,8	-70,8	5015,6
2018	131,8	-71,8	5158,3
2019	471,4	267,8	71705,6

Суммирование по последнему столбцу даст дисперсию  $D = 5613,54$ . Вычислив квадратный корень из дисперсии получим среднее квадратическое отклонение  $S = 74,92$ .

Размах вычисляем по формуле

$R = X_{\max} - X_{\min}$ , где  $X_{\max}$  - максимальное значение,  $X_{\min}$  - минимальное значение.  $X_{\max} = 471,4$ ,  $X_{\min} = 131,8$ .  $R = 339,6$ .

Мода ряда чисел – это число, которое встречается в данном ряду чаще других. В данном случае все числа встречаются в ряду по 1 разу. Поэтому мода не существует.

Медианой числового ряда называется число, стоящее посередине в упорядоченном по возрастанию ряду этих чисел (если их количество нечетно) или полусумма чисел, стоящих на средних местах в упорядоченном наборе этих чисел (если их количество четно). Располагаем ряд в порядке возрастания

131,8
132,8
139,5
145,9
150,8
153,5
162,9
168,5
179,5
<b>187,6</b>
202,0
212,6
220,5

229,8
233,2
239,2
246,5
260,8
471,4

Медиана = 187,6.

Ответ: среднее значение 203,6, среднее квадратическое отклонение 74,92, дисперсия 5613,54, мода не существует, медиана 187,6, размах 339,6.

17. Найти выборочный коэффициент линейной корреляции Пирсона между количеством пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов и номером года.

Решение. Коэффициент линейной корреляции Пирсона вычислим по формуле

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{cp}) * (T_i - T_{cp})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n [X_i - X_{cp}]^2) * (\sum_{i=1}^n [T_i - T_{cp}]^2)}}$$

Составим таблицу и применим формулу

T	X	X-X <sub>cp</sub>	T-T <sub>cp</sub>	(X-X <sub>cp</sub> )*(T-T <sub>cp</sub> )	(X-X <sub>cp</sub> )^2	(T-T <sub>cp</sub> )^2
2001	246,5	42,9	-9	-385,91	1838,6	81
2002	260,8	57,2	-8	-457,43	3269,4	64
2003	239,2	35,6	-7	-249,05	1265,9	49
2004	233,2	29,6	-6	-177,47	874,9	36
2005	229,8	26,2	-5	-130,89	685,3	25
2006	220,5	16,9	-4	-67,52	284,9	16
2007	212,6	9,0	-3	-26,94	80,6	9
2008	202,0	-1,6	-2	3,24	2,6	4
2009	187,6	-16,0	-1	16,02	256,7	1
2010	179,5	-24,1	0	0,00	581,8	0
2011	168,5	-35,1	1	-35,12	1233,5	1
2012	162,9	-40,7	2	-81,44	1658,2	4
2013	153,5	-50,1	3	-150,36	2512,1	9
2014	150,8	-52,8	4	-211,28	2790,1	16
2015	145,9	-57,7	5	-288,61	3331,7	25
2016	139,5	-64,1	6	-384,73	4111,5	36
2017	132,8	-70,8	7	-495,75	5015,6	49
2018	131,8	-71,8	8	-574,57	5158,3	64
2019	471,4	267,8	9	2410,01	71705,6	81
T <sub>cp</sub>	2010		сумма	-1287,80	106657,35	570,00
X <sub>cp</sub>	203,6		r	<b>-0,17</b>		

Ответ: коэффициент линейной корреляции Пирсона между количеством пожаров в Российской Федерации в период 2001-2019 годов и номером

года равен -0,17. Линейной связи между количеством пожаров и номером года нет.

18. Найти коэффициенты линейного тренда  $Y^* = a \cdot T + b$ , где  $Y^*$  - модельное количество пожаров,  $T$  – номер года для количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов. Найти коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическим и модельным количествами пожаров. Определить коэффициент детерминации линейной модели.

Решение. Коэффициенты линейного тренда находим по формулам

$a = \frac{\bar{Y} \cdot \bar{T} - \bar{Y} \cdot \bar{T}}{\bar{T}^2 - \bar{T}^2}$ ,  $b = \bar{Y} - a \cdot \bar{T}$ , где  $\bar{T}$  - среднее значение переменной  $T$ ,  $\bar{Y}$  - среднее количество пожаров. Составляем таблицу

T	Y	T*Y	T^2
2001	246,5	493246,5	4004001
2002	260,8	522121,6	4008004
2003	239,2	479117,6	4012009
2004	233,2	467332,8	4016016
2005	229,8	460749	4020025
2006	220,5	442323	4024036
2007	212,6	426688,2	4028049
2008	202,0	405616	4032064
2009	187,6	376888,4	4036081
2010	179,5	360795	4040100
2011	168,5	338853,5	4044121
2012	162,9	327754,8	4048144
2013	153,5	308995,5	4052169
2014	150,8	303711,2	4056196
2015	145,9	293988,5	4060225
2016	139,5	281232	4064256
2017	132,8	267857,6	4068289
2018	131,8	265972,4	4072324
2019	471,4	951756,6	4076361
<b>2010</b>	<b>203,6</b>	<b>409210,5</b>	<b>4040130</b>

В последней строке вычислены средние значения по столбцам. По формулам находим  $a = -2,2593$ ,  $b = 4744,811$ .

По формуле  $Y^* = a \cdot T + b$  находим модельное количество пожаров.

T	Y	Y*
2001	246,5	224,0
2002	260,8	221,7
2003	239,2	219,4
2004	233,2	217,2
2005	229,8	214,9
2006	220,5	212,7
2007	212,6	210,4

2008	202,0	208,1
2009	187,6	205,9
2010	179,5	203,6
2011	168,5	201,4
2012	162,9	199,1
2013	153,5	196,8
2014	150,8	194,6
2015	145,9	192,3
2016	139,5	190,1
2017	132,8	187,8
2018	131,8	185,5
2019	471,4	183,3

Рассчитываем коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическими и модельными показателями  $r = 0,17$ . Коэффициент детерминации линейной модели равен 0,03.

Ответ:  $a = -2,2593$ ,  $b = 4744,811$ , коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическими и модельными показателями 0,17, коэффициент детерминации линейной модели равен 0,03.

19. Найти коэффициенты гиперболического тренда  $Y^* = a / T + b$ , где  $Y^*$  - модельное количество пожаров,  $T$  – номер года для количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов. Найти коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическим и модельным количествами пожаров. Определить коэффициент детерминации гиперболической модели.

Решение. Гиперболическая модель допускает линеаризацию. Для этого введем новую переменную  $Z = 1/T$ . Тогда уравнение гиперболического тренда принимает вид

$$Y^* = a * Z + b$$

После этого можно применить формулы линейного тренда. Составим таблицу.

T	Y	Z	Y*Z	Z^2
2001	246,5	0,0005	0,123188	$2,4975 \cdot 10^{-7}$
2002	260,8	0,0005	0,13027	$2,49501 \cdot 10^{-7}$
2003	239,2	0,000499	0,119421	$2,49252 \cdot 10^{-7}$
2004	233,2	0,000499	0,116367	$2,49003 \cdot 10^{-7}$
2005	229,8	0,000499	0,114613	$2,48755 \cdot 10^{-7}$
2006	220,5	0,000499	0,10992	$2,48507 \cdot 10^{-7}$
2007	212,6	0,000498	0,105929	$2,48259 \cdot 10^{-7}$
2008	202,0	0,000498	0,100598	$2,48012 \cdot 10^{-7}$
2009	187,6	0,000498	0,09338	$2,47765 \cdot 10^{-7}$
2010	179,5	0,000498	0,089303	$2,47519 \cdot 10^{-7}$
2011	168,5	0,000497	0,083789	$2,47273 \cdot 10^{-7}$
2012	162,9	0,000497	0,080964	$2,47027 \cdot 10^{-7}$
2013	153,5	0,000497	0,076254	$2,46781 \cdot 10^{-7}$

2014	150,8	0,000497	0,074876	$2,46536 \cdot 10^{-7}$
2015	145,9	0,000496	0,072407	$2,46292 \cdot 10^{-7}$
2016	139,5	0,000496	0,069196	$2,46047 \cdot 10^{-7}$
2017	132,8	0,000496	0,06584	$2,45804 \cdot 10^{-7}$
2018	131,8	0,000496	0,065312	$2,4556 \cdot 10^{-7}$
2019	471,4	0,000495	0,233482	$2,45317 \cdot 10^{-7}$
среднее	<b>203,6</b>	<b>0,000498</b>	<b>0,101322</b>	<b><math>2,47524 \cdot 10^{-7}</math></b>

Применим формулы для коэффициентов а и b.

20. Найти коэффициенты степенного тренда  $Y^* = a * T^b$ , где  $Y^*$  - модельное количество пожаров,  $T$  – номер года для количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов. Найти коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическим и модельным количествами пожаров. Определить коэффициент детерминации степенной модели.

21. Найти коэффициенты показательного тренда  $Y^* = a * b^T$ , где  $Y^*$  - модельное количество пожаров,  $T$  – номер года для количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов. Найти коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическим и модельным количествами пожаров. Определить коэффициент детерминации показательной модели.

22. Найти коэффициенты логарифмического тренда  $Y^* = a * \ln T + b$ , где  $Y^*$  - модельное количество пожаров,  $T$  – номер года для количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов. Найти коэффициент линейной корреляции Пирсона между фактическим и модельным количествами пожаров. Определить коэффициент детерминации логарифмической модели.

23. На основании коэффициента детерминации сделать вывод о наиболее подходящей форме связи количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2019 годов и номера года.

24. Проверить статистическую гипотезу о наличии зависимости количества пожаров в Российской Федерации за период 2001-2018 годов от номера года.

25. Для вариационного ряда количества пожаров в Российской Федерации в период 2001-2019 годов вычислить размах вариации, по формуле Стьюдента определить количество интервалов. Определить частоты попадания значений вариационного ряда в каждый из интервалов. Построить интервальное распределение.

### **3.3. Основы информационных технологий**

#### **Теоретические вопросы**

1. Автоматизированная обработка информации: понятие информации и ее свойства, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации, понятие технологии, операции с данными, кодирование данных, основные структуры данных.
2. Основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах.
3. Количественная и качественная оценка информации. Меры и единицы количества и объема информации.
4. Позиционные системы счисления.
5. Логические основы ЭВМ.
6. Предпосылки создания вычислительной техники и появления науки «Информатика».
7. История и перспективы развития вычислительной техники.
8. Методы классификации компьютеров.
9. Состав вычислительной системы. Аппаратное обеспечение персональной ЭВМ.
10. Состав и структура персональной ЭВМ.
11. Принципы работы ЭВМ по структурной схеме.
12. Назначение основных элементов системного блока.
13. Периферийные устройства персональной ЭВМ: устройства ввода–вывода информации, внешние запоминающие устройства.
14. Технические характеристики современных средств вычислительной техники.
15. Классификация программного обеспечения персональной ЭВМ. Понятие системного, служебного, прикладного программного обеспечения.
16. Назначение, виды и характеристика операционных систем.
17. Операционная система Windows: основные понятия, определения, выполняемые функции и принципы работы в операционной системе.
18. Операционная система Windows. Организация хранения информации.
19. Операционная система Windows. Настройка операционной системы.
20. Операционная система Windows . Установка и удаление программ, установка оборудования.
21. Операционная система Windows. Назначение и функции стандартных приложений и служебных программ.
22. Обслуживание файловой структуры. Файловые менеджеры: общая характеристика, принципы работы, основные команды и функции программ.
23. Использование внешних носителей для обмена данными между машинами.



### Типовые практические задания (задачи)

1. Переведите число 37 из десятичной системы в двоичную, шестнадцатеричную и восьмеричную.

Решение: Для того, чтобы перевести число 37 из десятичной системы счисления в двоичную, необходимо осуществить последовательное деление на 2, то есть пока остаток не будет меньше чем 2.

$$\begin{array}{r}
 37 \div 2 = 18 \text{ (остаток 1)} \\
 18 \div 2 = 9 \text{ (остаток 0)} \\
 9 \div 2 = 4 \text{ (остаток 1)} \\
 4 \div 2 = 2 \text{ (остаток 0)} \\
 2 \div 2 = 1 \text{ (остаток 0)} \\
 1 \div 2 = 0 \text{ (остаток 1)}
 \end{array}$$

Полученные остатки записываем в обратном порядке, таким образом:  
 $37_{10} = 100101_2$

Для того, чтобы перевести число 37 из десятичной системы счисления в восьмеричную, необходимо осуществить последовательное деление на 8, то есть пока остаток не будет меньше чем 8.

$$\begin{array}{r}
 37 \div 8 = 4 \text{ (остаток 5)}
 \end{array}$$

Полученные остатки записываем в обратном порядке, таким образом:  
 $37_{10} = 45_8$

Для того, чтобы перевести число 37 из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную, необходимо осуществить последовательное деление на 16, до тех пор пока остаток не будет меньше чем 16.

$$\begin{array}{r}
 37 \div 16 = 2 \text{ (остаток 5)}
 \end{array}$$

Полученные остатки записываем в обратном порядке, таким образом:  
 $37_{10} = 25_{16}$ .

Ответ:  $37_{10} = 100101_2$ ,  $37_{10} = 45_8$ ,  $37_{10} = 25_{16}$ .

2. Перевести число 10011 из двоичной системы в десятичную

Решение. Применив развернутую форму записи числа, получим:

$$\begin{aligned}
 10011_2 &= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \\
 &= 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 19_{10}
 \end{aligned}$$

Ответ:  $10011_2 = 19_{10}$

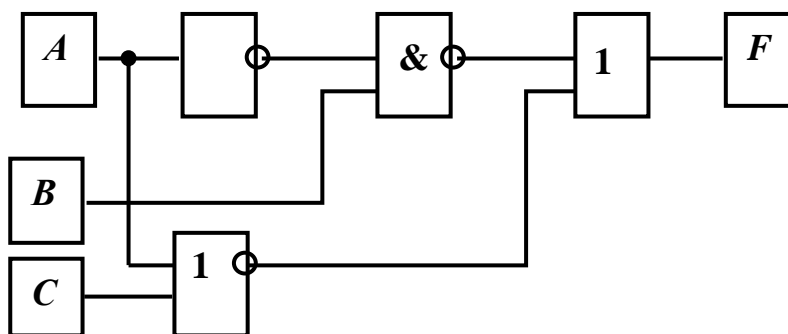
3. Перевести число 17 из восьмеричной системы в десятичную

Решение. Аналогично предыдущему примеру, применив развернутую форму записи числа, получим:

$$17_8 = 1 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 1 \cdot 8 + 7 \cdot 1 = 8 + 7 = 15_{10}$$

Ответ:  $17_8 = 15_{10}$

4. Составьте логическую функцию  $F$  и к ней таблицу истинности для приведенной на рисунке логической схемы;



Решение. Графическое обозначение



применяют для операции отрицания. Графическое обозначение



применяют для операции конъюнкции и отрицания. Графическое обозначение

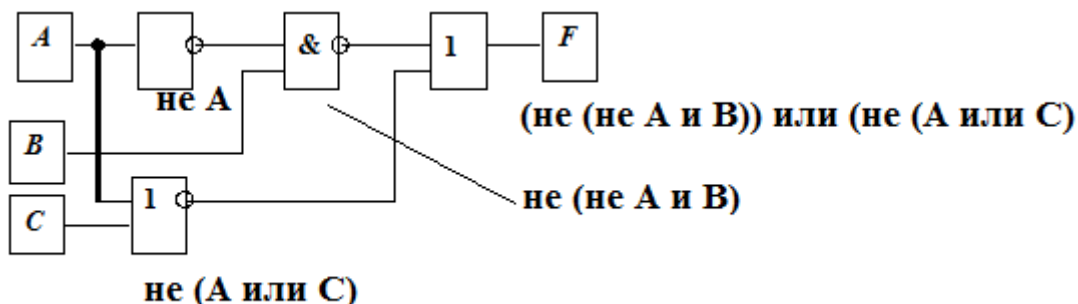


применяют для операции дизъюнкции. Графическое обозначение



применяют для операции дизъюнкции.

Применяем эти сведения к логической схеме



Ответ:  $F = (\text{не}(\text{не } A \text{ и } B)) \text{ или } (\text{не } (A \text{ или } C))$ .

5. Сколько байт потребуется для хранения информации, содержащейся на одной странице машинописного текста (40 строк по 62 символа в строке), информация о форматировании текста составляет 50 % от размера текста.

Решение. 1 символ кодируется 1 байтом. В строке 62 символа, для кодирования строки требуется 62 байта. На странице 40 строк,  $40 \cdot 62$  байта = 2480 байт. Информация о форматировании составляет 50% от размера текста, следовательно нужно  $2480 \text{ байт} \cdot 0,5 = 1240$  байт. Итого требуется  $2480 + 1240 = 3720$  байт.

Ответ: 3720 байт.

6. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинации точек и тире. Используя код Морзе длиной не менее трех и не более четырех сигналов (точек и тире), можно закодировать \_\_\_\_\_ различных символа (-ов).

Решение. Информация, получаемая из одного символа азбуки Морзе, равна одному биту, так как символов всего два. Если символов два, то для того, чтобы вычислить количество возможных комбинаций этих символов на  $n$  позициях, нужно возвести 2 в степень  $n$ . В этой задаче мы можем использовать не менее 3 и не более 4 сигналов, это значит, что количество различных символов  $N = 2^4 + 2^3 = 24$ .

Ответ: 24.

### **3.4. Программные средства реализации информационных процессов**

#### **Теоретические вопросы**

1. Редакторы документов. Характеристика и виды современных систем подготовки текстов.
2. Текстовый процессор Word для Windows: основные функции программы, настройка интерфейса программы.
3. Текстовый процессор Word для Windows. Создание, редактирование и оформление документов.
4. Текстовый процессор Word для Windows. Рецензирование документов.
5. Текстовый процессор Word для Windows. Использование графических объектов при подготовке документов.
6. Текстовый процессор Word для Windows. Работа с таблицами.
7. Основы представления графических данных.
8. Виды компьютерной графики. Растровая и векторная графика.
9. Форматы графических данных.
10. Понятие цвета, способы описания цвета.
11. Графические редакторы: общая характеристика, виды и назначение современных графических редакторов.
12. Интерфейс и функции программы Visio при подготовке графических документов.
13. Средства для работы с растровой и векторной графикой.
14. Табличные процессоры, общая характеристика и назначение.
15. Табличный процессор Excel для Windows: интерфейс программы, основные возможности программы.
16. Табличный процессор Excel для Windows. Порядок использования формул и встроенных функций.
17. Табличный процессор Excel для Windows. Основные математические, статистические, логические функции.
18. Табличный процессор Excel для Windows. Возможности Excel для нахождения прогнозируемых данных.
19. Табличный процессор Excel для Windows. Логические функции.
20. Табличный процессор Excel для Windows. Подбор параметра.
21. Табличный процессор Excel для Windows. Решение задач оптимизации.
22. Табличный процессор Excel для Windows. Графический анализ данных в электронных таблицах.

#### **Типовые практические задания (задачи)**

1. С помощью табличного процессора Microsoft Excel создайте таблицу, выполните оформление и произведите расчеты при помощи математических и статистических функций, заполнив все пустые ячейки формулами:

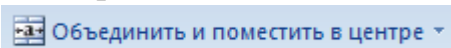
1)

## Распределение пожаров по причине «Поджоги» за период с 2016 по 2020 гг.

Причины	2016	2017	2018	2019	2020	Прогноз	Минимум	Максимум	Ср.знач.
Поджоги	324	234	335	352	360				

Постройте круговую диаграмму. Прогнозирование выполните с помощью любой известной функции прогнозирования.

В ячейку A1 введите Распределение пожаров по причине «Поджоги». Выделите ячейки A1:J1. Нажмите на инструмент Объединить и поместить в центре



В ячейку A2 введите за период с 2016 по 2020гг. Выделите ячейки A2:J2. Нажмите на инструмент Объединить и поместить в центре. В итоге будет сделан заголовок таблицы.

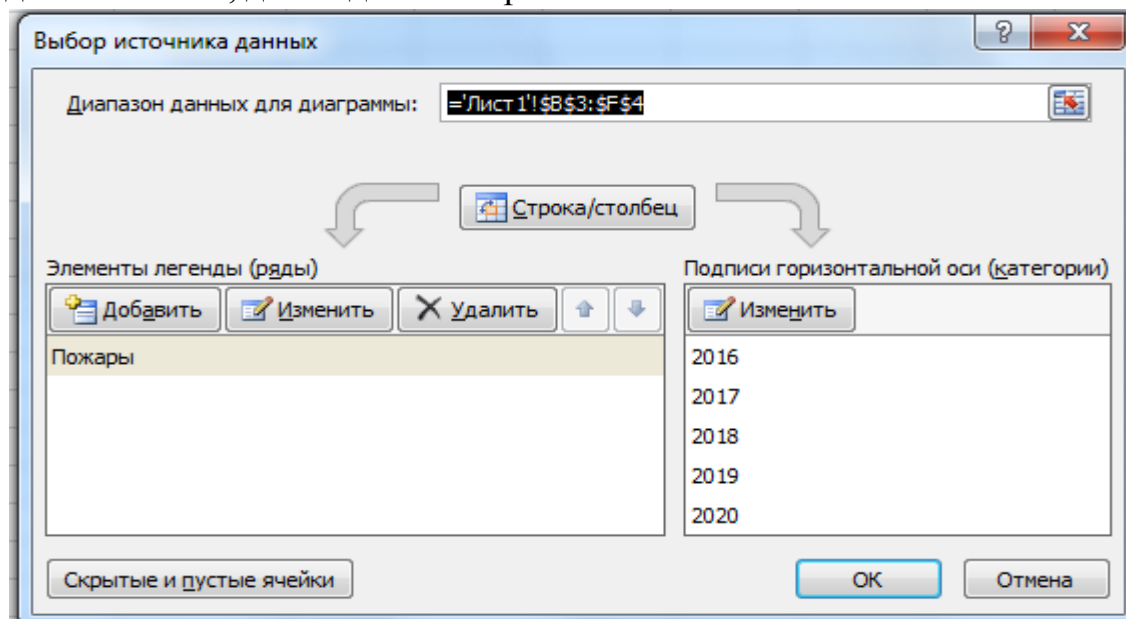
Введите данные. Введите функции.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Распределение пожаров по причине «Поджоги»									
2	за период с 2016 по 2020 гг.									
3	Причины	2016	2017	2018	2019	2020	Прогноз	Минимум	Максимум	Ср.знач.
4	Поджоги	324	234	335	352	360	378	234	360	321
5										
6										
7										
8										

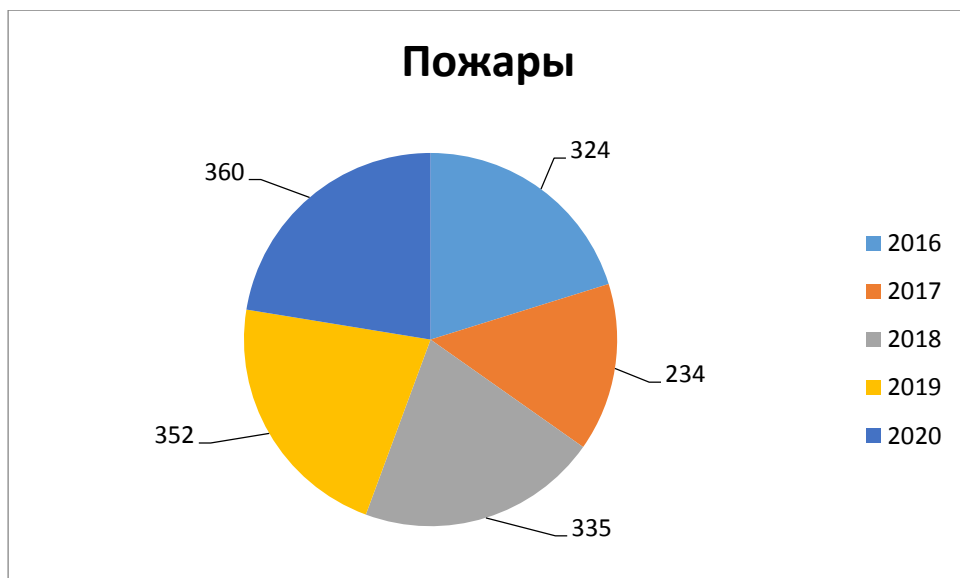
Формулы в строке 7:

- Г7: =ПРЕДСКАЗ(2021;B4:F4;B3:F3)
- Н7: =МИН(B4:F4)
- О7: =МАКС(B4:F4)
- П7: =СРЗНАЧ(B4:F4)

Постройте круговую диаграмму. Для ряда Пожары выберите диапазон данных B4:F4, для подписей горизонтальной оси – B3:F3.



В итоге получите диаграмму.



2)

**Распределение пожаров по причине  
«НПБ при проведении огневых работ» за период с 2017 по 2021 гг.**

Причины	2017	2018	2019	2020	2021	Прогноз на 2022 год			
						Автозаполнение	Предсказ	Рост	Тенденция
НПБ при проведении огневых работ	244	321	378	389	405				

3) Заполните электронную таблицу исходными данными. Введите в нее формулы для расчета значений в столбцах F и G и в ячейках B14, C14, D14, E14 и F14 (математические функции).

Для зачисления в колледж кандидаты сдают четыре теста. Если сумма баллов не меньше 250, кандидаты получают сообщение «Зачислить», в противном случае – «Отказать» (используя логические функции).

Постройте диаграммы, отображающие результаты пяти самых слабых кандидатов по каждому предмету.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Итоги зачисления в колледж</b>						
2	ФИО	Математика	Русский язык	Английский язык	История	Сумма баллов	Сообщение о зачислении
3	Зайцев А.В.	72	71	71	90		
4	Яковлев Б.Н.	54	44	53	63		
5	Базуев С.Ю.	63	44	62	72		
6	Черных Г.П.	54	44	53	72		
7	Демьянов П.П.	54	53	65	72		
8	Чернявский В.А.	81	80	80	90		
9	Жуков В.В.	90	71	71	81		
10	Касьянов М.Ф.	72	63	80	81		
11	Лукинских А.А.	70	62	71	90		
12	Ферников М.А.	90	62	62	80		
13							
14	Средний результат						

4) В табличном процессоре Microsoft Excel решите графически систему

уравнений: 
$$\begin{cases} y = -3x^2 + 5; \\ y = 1,5x^2 - 2x + 3. \end{cases}$$

5) При помощи логических функций **И(...)**, **ИЛИ(...)**, **НЕ(...)** Microsoft Excel постройте таблицу истинности логического выражения:  $(A \text{ и } B)$  или  $(\text{не } C \text{ и } D)$ . Для каких значений логических переменных  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  логическое выражение является истинным?

6) Таблица содержит следующие данные о студентах вуза: фамилия, возраст и рост студента. Сколько студентов могут заниматься в баскетбольной секции, если туда принимают студентов с ростом не менее 185 см? Возраст не должен превышать 22 лет. Построить диаграмму, показывающую соотношение высоких учащихся со всеми учащимися.

### 3.5. Технологии разработки и управления базами данных

#### Теоретические вопросы

1. Общая характеристика и теоретические основы систем управления базами данных.
2. Базы данных: порядок проектирования баз данных; структура базы данных, нормализация баз данных.
3. Виды современных пакетов систем управления базами данных.
4. Общая характеристика системы управления базами данных Access для Windows, интерфейс программы.
5. Система управления базами данных Access для Windows. Основные функции систем управления базами данных.
6. Система управления базами данных Access для Windows. Создание,

- просмотр, редактирование таблиц.
7. Система управления базами данных Access для Windows. Типы данных. Свойства полей.
  8. Система управления базами данных Access для Windows. Создание связей между таблицами.
  9. Система управления базами данных Access для Windows. Запросы к базе данных. Типы запросов.
  10. Система управления базами данных Access для Windows. Порядок создания запросов на выборку. Основные критерии отбора записей.
  11. Система управления базами данных Access для Windows. Параметрические запросы.
  12. Система управления базами данных Access для Windows. Запросы с группировкой.
  13. Система управления базами данных Access для Windows. Вычисления в запросах.
  14. Система управления базами данных Access для Windows. Экранные формы. Порядок создания экранных форм.
  15. Система управления базами данных Access для Windows. Редактирование форм в режиме конструктора, настройка свойств полей.
  16. Система управления базами данных Access для Windows. Вычисления в формах.
  17. Система управления базами данных Access для Windows. Порядок создания главной кнопочной формы.
  18. Система управления базами данных Access для Windows. Отчеты. Порядок создания отчетов.
  19. Система управления базами данных Access для Windows. Структура отчета.
  20. Система управления базами данных Access для Windows. Подведение итогов в отчете.
  21. Система управления базами данных Access для Windows. Редактирование отчетов в режиме конструктора, настройка свойств полей.
  22. Система управления базами данных Access для Windows. Вычисления в отчетах.
  23. Система управления базами данных Access для Windows. Создание и настройка диаграмм, вставка рисунков.
  24. Система управления базами данных Access для Windows. Макросы. Основные макрокоманды.
  25. Система управления базами данных Access для Windows. Порядок создания и применения макросов. Использование условий в макросах.



### **Типовые практические задания (задачи)**

Средствами СУБД Microsoft Access разработать базу данных по учету пожаров для организационно-аналитического отдела.

База данных регистрирует адрес и вид объекта (жилое здание, здание производственного назначения, торговое помещение, образовательное учреждение, лечебно-профилактическое учреждение и т.д.), его описание, дату, время, площадь и причину возникновения пожара (неосторожное обращение с огнем, нарушение правил эксплуатации электрооборудования, установленный поджог, неисправность производственного оборудования, самовозгорание веществ и материалов и т.д.), время прибытия к месту пожара и время тушения пожара, количество пострадавших, материальный ущерб, количество личного состава и единиц техники, принимавших участие в тушении пожара, руководителя тушения пожара. Базу данных необходимо заполнить 10 – 15 записями. Для подготовленной базы данных создать:

1.
  - а) запрос на выборку записей о пожарах между двумя датами, на основе запроса создать форму и отчет;
  - б) параметрический запрос к таблице «Вид объекта» с условием выбора вида объекта;
  - в) форму и отчет с круговой диаграммой для вывода площади пожаров в зависимости от причины пожара.
2.
  - а) запрос на выборку записей о пожарах с площадью более 100 м<sup>2</sup>, на основе запроса создать форму и отчет;
  - б) параметрический запрос к таблице «Вид объекта» с условием выбора номера записи;
  - в) форму и отчет с круговой диаграммой для вывода количества пострадавших в зависимости от причины пожара.
3.
  - а) запрос на выборку записей о пожарах с материальным ущербом более 100 тыс. руб., на основе запроса создать форму и отчет;
  - б) параметрический запрос к таблице «Ликвидация пожаров» с условием выбора руководителя тушения пожара;
  - в) форму и отчет с круговой диаграммой для вывода количества погибших в зависимости от причины пожара.

### **3.6. Основы программирования**

#### **Теоретические вопросы**

1. Понятие модели, сущность моделирования. Классификация и формы представления моделей.
2. Формализация. Понятие и виды информационных моделей.
3. Информационная модель объекта. Понятие информационной системы.
4. Этапы решения задач на компьютерах. Реализация этапов решения задач на ЭВМ как построение моделей различного уровня.
5. Понятие, виды и свойства алгоритмов, способы представления алгоритмов.
6. Состав и назначение основных компонентов системы программирования.
7. Классификация языков программирования. Языки программирования высокого уровня.
8. Технологии программирования. Понятие о структурном программировании.
9. Назначение, возможности языка программирования VBA, структура окна редактора VBA.
10. Язык программирования VBA. Понятие модуля, проекта, макроса, процедуры.
11. Язык программирования VBA. Структура типовой программы. Порядок разработки программы в редакторе VBA. Отладка программы. Виды ошибок в программе.
12. Язык программирования VBA. Типы данных, переменные и константы.
13. Язык программирования VBA. Понятие массива.
14. Язык программирования VBA. Операторы описания переменных, констант и массивов.
15. Язык программирования VBA. Операторы для работы с массивами.
16. Выражения в VBA. Оператор присваивания.
17. Язык программирования VBA. Выполнение арифметических и логических операций, операций сравнения, операций над строками.
18. Язык программирования VBA. Приоритеты выполнения операций в сложных выражениях.
19. Использование функций в VBA. Функции ввода-вывода данных.
20. Язык программирования VBA. Математические функции.
21. Язык программирования VBA. Функции преобразования данных.
22. Язык программирования VBA. Функции даты и времени.
23. Язык программирования VBA. Строковые функции.
24. Основные операторы VBA. Операторы начала и окончания процедуры.
25. Язык программирования VBA. Операторы для решения линейных задач.
26. Язык программирования VBA. Операторы для решения задач с

- ветвлением.
27. Язык программирования VBA. Операторы для решения циклических задач.
  28. Язык программирования VBA. Пользовательские подпрограммы и функции в VBA.
  29. Основные понятия объектно-ориентированного программирования: объект, класс, свойство, метод, событие; наследование, инкапсуляция, полиморфизм.
  30. Основные объекты и коллекции объектов в VBA, их свойства, методы и события.
  31. Объект UserForm, его основные свойства и методы.
  32. Основные элементы управления для объекта UserForm, их основные свойства и методы.
  33. Понятие события, основные событийные процедуры для объекта UserForm и элементов управления.

#### **Типовые практические задания (задачи)**

1. Составьте алгоритм и программу расчета предельной температуры, при которой во время пожара возможен взрыв газового баллона, рассчитанного на предельное давление  $P_2 = 35$  МПа, используйте закон Шарля:  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$  при  $V = \text{const}$ .
2. Составьте алгоритм и программу для поиска максимального (минимального) числа из четырех чисел  $A, B, C, D$ , введенных с клавиатуры.
3. Составьте алгоритм и программу нахождения максимального числа в одномерном массиве из  $N$  элементов. Элементы массива и их количество задаются с клавиатуры.
4. Разработайте программу расчета объема цилиндрического резервуара.

**Расчет объема цилиндрического резервуара**

Радиус резервуара, м

Высота резервуара, м

Объем резервуара, куб. м

Вычислить

Отмена

5. Разработайте приложение, позволяющее с помощью диалогового окна, показанного на рисунке, заполнять таблицу **Эксплуатация техники**.

Дата	Марка	Время выезда	Время прибытия	Пробег	Адрес места ЧС

**Эксплуатация техники**

Дата

Марка

Время выезда

Время прибытия

Пробег

Адрес

Ввод

Отмена

Выход

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Симонович, С. В. Информатика [Текст] : базовый курс / С. В. Симонович. – СПб. : Питер, 2015. – 640 с.

2. Лунгу, К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. [Электронный ресурс] / К.Н. Лунгу, Е. В. Макаров. – электрон. Дан. – М. : Физматлит, 2013. – 216с. – – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59697>
3. Лунгу, К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. – электрон. Дан. – М. : Физматлит, 2009. – 384 с. – – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2255>

#### **Дополнительная литература**

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 444 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93007>
2. Дерр, В.Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Я. Дерр. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/150475>

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационные системы, реестры, базы и банки данных — Официальный сайт ВНИИПО. – Режим доступа: <http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/>
2. Информационно-справочная система «Консультант +» и др. программное обеспечение (при наличии права использования и применения).
3. СДО Прометей - <https://dot.uigps.ru/close/default.asp>

#### **Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Мультимедийные технологии.
2. Презентационные технологии.
3. Технология работы с электронными таблицами.
4. Технология обработки текстовой информации.