

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БПОУ ВО  
«Грязовецкий  
политехнический техникум»  
А.С. Маслов  
30 августа 2017 года

РАССМОТРЕНО  
на заседании цикловой комиссии  
общеобразовательных, общегуманитарных  
и социально-экономических дисциплин  
Протокол № 1  
от « 28 » августа 2017 г.  
Председатель ЦК  
Е.В. Зиновьева

СОГЛАСОВАНО  
Зам директора по ОМР  
Е.А. Ткаченко  
« 28 » августа 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД.04 «Математика»**

(включая алгебру и начала математического анализа,  
геометрию)

**Обязательная учебная дисциплина**

**1 курс**

**Специальности:**

**09.02.02 Компьютерные сети**

**35.02.07 Механизация сельского хозяйства**

**35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

г. Грязовец  
2017

## **Пояснительная записка**

Одной из важнейших стратегических задач современной профессиональной школы является формирование профессиональной компетентности будущих специалистов. Квалификационные характеристики по всем педагогическим специальностям среднего профессионального образования новых образовательных стандартов третьего поколения содержат такие требования, как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Самостоятельная работа предполагает реализацию задач, направленных на развитие самостоятельной деятельности студентов, выработку самостоятельности, самовыражения в решении профессиональных задач. Этот вид учебной деятельности помогает править студентам умения и навыки, воспитывать чувство ответственности, исполнительности, самопознания и самореализации.

Своеобразной формой организации обучения является внеаудиторные самостоятельные работы студентов. Они представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируется рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам студент в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Дидактические цели самостоятельных внеаудиторных занятий:

- 1) закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- 2) формирование профессиональных умений и навыков;
- 3) формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- 4) мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению специальности;
- 5) развитие самостоятельности мышления;
- 6) формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- 7) овладение технологическим учебным инструментом.

Методические мероприятия, обеспечивающие качественную организацию самостоятельной работы студента, опираются на следующие принципы:

- самостоятельная работа основана на конкретных требованиях, вытекающих из необходимости формирования определенной компетенции;
- самостоятельная работа должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Немаловажное значение в системе формирования профессиональных компетенций играет также самооценка студентом качества самостоятельной работы, состоящая в критическом беспристрастном самоанализе накопленных знаний, умений и навыков.

В самостоятельную работу включены задания, направленные на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена

- ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Методические рекомендации для внеаудиторной самостоятельной работы по общеобразовательной учебной дисциплине «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) предназначены для студентов первого курса специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства». Внеаудиторная самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента, определяется учебным планом и составляет 117 часов

**Тематический план учебной дисциплины**  
**«Математика»** (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела                               | Максимальн.<br>нагрузка по<br>дисциплине | Количество часов |              | Самостоятельная<br>работа |
|----------|---|--|------------------|--------------|---------------------------|
|          |   |  | Всего            | В т.ч.<br>ПЗ |                           |
| 1.       | Введение.   | 6  | 2                | -            | 4                         |
| 2.       | Основы<br>тригонометрии.                              | 31                                       | 20               | 12           | 11                        |
| 3.       | Развитие понятия о<br>числе.                          | 16                                       | 12               | 4            | 4                         |
| 4.       | Корни, степени и<br>логарифмы.                        | 15                                       | 10               | 4            | 5                         |
| 3.       | Функции, их свойства<br>и графики.                    | 27                                       | 22               | 8            | 5                         |
| 7.       | Уравнения и<br>неравенства.                           | 50                                       | 38               | 12           | 12                        |
| 8.       | Прямые и плоскости в<br>пространстве.                 | 37                                       | 28               | 4            | 9                         |
| 9.       | Координаты и<br>векторы                               | 14                                       | 10               | 2            | 4                         |
| 10.      | Начала<br>математического<br>анализа.                 | 45                                       | 34               | 12           | 11                        |
| 12.      | Многогранники.  | 28                                       | 12               | 2            | 16                        |
| 13.      | Тела и поверхности<br>вращения.                       | 22                                       | 8                | 2            | 14                        |
| 14.      | Измерения в<br>геометрии.                             | 22                                       | 16               | 4            | 6                         |
| 15.      | Комбинаторика,<br>статистика, теория<br>вероятностей. | 21                                       | 12               | 4            | 9                         |
| 17.      | Обобщение<br>пройденного<br>материала.                | 17                                       | 10               | -            | 7                         |
|          | Всего:  | 351                                      | 234              | 70           | 117                       |

**Задания для самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Математика»**  
(включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

**Раздел 1 Введение.**

1. Подготовка информационного сообщения по темам: «Математика в жизни общества», «История развития математики», подготовка к выступлению – 2 часа.

Форма контроля: наличие сообщения, выступление на уроке.

2. Составление кроссворда в компьютерном виде по теме: «Великие математики» -2 часа.

Форма контроля: наличие кроссворда.

**Раздел 2 Основы тригонометрии.**

1. Подготовка к устному опросу по определениям и свойствам тригонометрических функций – 0,5 часа.

Знать ответы на вопросы:

- 1) Что называют синусом угла  $\alpha$ ? Запишите формулу для нахождения синуса угла  $\alpha$  через координаты.
- 2) Что называют косинусом угла  $\alpha$ ? Запишите формулу для нахождения косинуса угла  $\alpha$  через координаты.
- 3) Что называют тангенсом угла  $\alpha$ ? Запишите формулу для нахождения тангенса угла  $\alpha$  через координаты.
- 4) Что называют котангенсом угла  $\alpha$ ? Запишите формулу для нахождения котангенса угла  $\alpha$  через координаты.
- 5) Знать основные свойства тригонометрических функций, знаки тригонометрических функций по четвертям.

Форма контроля: устный опрос.

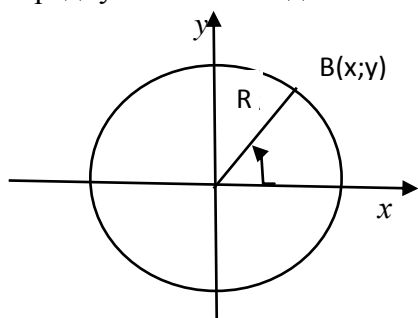
2. Подготовка информационного сообщения по теме: «История развития тригонометрии», подготовка к выступлению – 2 часа.

Форма контроля: наличие сообщения, выступление на уроке.

3. Изучение вывода основных тригонометрических формул – 2 часа.

Рассмотрим, как связаны между собой синус и косинус одного и того же угла  
Пусть при повороте радиуса  $OA$  вокруг точки  $O$  на угол  $\alpha$  получим радиус  $OB$ .

По определению  $\sin \alpha = \frac{y}{R}$ ,  $\cos \alpha = \frac{x}{R}$ , где  $x$  – абсцисса точки  $B$ ,  $y$  – её ордината, а  $R$  – длина радиуса  $OA$ . Отсюда  $x = R \cos \alpha$ ,  $y = R \sin \alpha$ .



Так как точка В принадлежит окружности с центром в начале координат, радиус которой равен R, то её координаты удовлетворяют уравнению  $x^2 + y^2 = R^2$ .

Подставив в это уравнение вместо x и y выражения  $R\cos\alpha$  и  $R\sin\alpha$ , получим  $(R\cos\alpha)^2 + (R\sin\alpha)^2 = R^2$ .

Разделив обе части последнего равенства на  $R^2$ , найдем, что

$$\cos^2\alpha + \sin^2\alpha = 1 \quad (1)$$

Равенство (1) верно при любых значениях  $\alpha$ .

Выясним теперь, как связаны между собой тангенс, синус и косинус одного и того же угла.

По определению  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{y}{x}$ . Так как  $y = R\sin\alpha$  и  $x = R\cos\alpha$ , то  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{y}{x} = \frac{R\sin\alpha}{R\cos\alpha} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ .

Таким образом  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ . (2)

Аналогично  $\operatorname{ctg}\alpha = \frac{x}{y} = \frac{R\cos\alpha}{R\sin\alpha} = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ , т.е.

$$\operatorname{ctg}\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}. \quad (3)$$

Равенство (2) верно при всех значениях  $\alpha$ , при которых  $\cos\alpha \neq 0$ , а равенство (3) верно при всех значениях  $\alpha$ , при которых  $\sin\alpha \neq 0$ .

С помощью формул (1)-(3) можно получить другие формулы, выражающие соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же угла.

Из равенств (2) и (3) получим  $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \cdot \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = 1$ , т.е.

$$\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1. \quad (4)$$

Равенство (4) показывает, как связаны между собой тангенс и котангенс угла  $\alpha$ . Оно верно при всех значениях  $\alpha$ , при которых  $\operatorname{tg}\alpha$  и  $\operatorname{ctg}\alpha$  имеют смысл.

Заметим, что формулу (4) можно получить и непосредственно из определения тангенса и котангенса.

Выведем теперь формулы, выражающие соотношения между тангенсом и косинусом, а также между котангенсом и синусом одного и того же угла.

Разделив обе части равенства (1) на  $\cos^2\alpha$ , получим  $\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} + 1 = \frac{1}{\cos^2\alpha}$ ,

$$\text{т.е. } 1 + \operatorname{tg}^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha}. \quad (5)$$

Если обе части равенства (1) разделить на  $\sin^2\alpha$ , то будем иметь

$$1 + \frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} = \frac{1}{\sin^2\alpha}, \text{ т.е. } 1 + \operatorname{ctg}^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}. \quad (6)$$

Равенство (5) верно, когда  $\cos\alpha \neq 0$ , а равенство (6), когда  $\sin\alpha \neq 0$ .

Равенства (1)-(6) являются тождествами. Их называют *основными тригонометрическими тождествами*.

Форма контроля: знание формул.

4. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Упрощение тригонометрических выражений» – 1 час.

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{1 - \sin x}{\cos x} + \operatorname{tg} x, & 2) \frac{1}{1 + \cos x} + \frac{1}{1 - \cos x} \\ 3) \operatorname{ctg}^2 \alpha (\cos^2 - 1) + 1, & 4) \frac{\operatorname{tg} \alpha + 1}{1 + \operatorname{ctg} \alpha} \\ 5) \operatorname{ctg} \alpha \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha), & 6) \frac{1 - \sin^2(-x)}{\cos x} \cos x \\ 7) \operatorname{tg}(-x) \operatorname{ctg} x + \sin^2 x, & 8) \frac{\operatorname{tg}(-x) + 1}{1 - \operatorname{ctg} x} \\ 9) (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cos^2 \alpha - 1, & 10) 1 - \sin^2 \alpha (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha) \\ 11) 1 + \operatorname{tg}^2 x + \frac{1}{\sin^2 x}, & 12) 1 - \sin^2 \alpha (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha) \\ 13) \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}, & 14) \cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x \operatorname{ctg}^2 x + \sin^2 x \end{array}$$

Форма контроля: использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Упрощение тригонометрических выражений»

5. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение упражнений по тригонометрии» - 1,5 час.

1) Упростите выражения, используя формулы приведения:

$$\begin{array}{ll} 1) \sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right), & 2) \cos\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) \\ 3) \operatorname{tg}(\alpha - 2\pi), & 4) \frac{\cos(-\alpha) \cos(180^\circ + \alpha)}{\sin(-\alpha) \sin(90^\circ + \alpha)} \\ 5) \frac{\sin(-\alpha) \operatorname{ctg}(-\alpha)}{\cos(360^\circ - \alpha) \operatorname{tg}(180^\circ + \alpha)}, & \\ 6) \frac{\sin^2(\pi + \alpha) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)} \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \pi\right) & \end{array}$$

2) Упростите выражения:

- 1)  $(\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)(1 + \cos x)(1 - \cos x)$ ,
- 2)  $\frac{(\sin x + \cos x)^2 - 1}{\operatorname{ctg} x - \sin x \cos x}$ , 3)  $\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} + \sin x$
- 4)  $\cos^4 x - \sin^4 x + 2 \sin^2 x$ ,
- 7)  $\cos(30^\circ + \alpha) - \cos(30^\circ - \alpha)$ ,
- 8)  $\frac{\sin(\alpha - \beta) + 2 \cos \alpha \sin \beta}{2 \cos \alpha \cos \beta - \cos(\alpha - \beta)}$ ,
- 9)  $\frac{\sin 2x - 2 \sin x}{\cos x - 1}$ , 10)  $\frac{\cos 2x - \cos^2 x}{1 - \cos^2 x}$ .

*Докажите, что при всех допустимых значениях  $x$  верно равенство:*

- 1)  $(\sin x + \cos x)^2 + (\sin x - \cos x)^2 = 2$
- 2)  $\frac{1 - \sin^2 x}{1 - \cos^2 x} = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 x}$
- 3)  $\sin^4 x - \cos^4 x = \sin^2 x - \cos^2 x$
- 4)  $\frac{\operatorname{ctg} x}{\operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} x} = \cos^2 x$
- 5)  $(1 - \sin^2 x)(1 + \operatorname{tg}^2 x) = 1$
- 6)  $\sin^2 x(1 + \operatorname{ctg}^2 x) - \cos^2 x = \sin^2 x$
- 7)  $\operatorname{ctg}^2 x - \cos^2 x = \operatorname{ctg}^2 x \cos^2 x$
- 8)  $\frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\operatorname{ctg}^2 x - \operatorname{tg}^2 x} = \sin^2 x \cos^2 x$

*Форма контроля:* использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Решение упражнений по тригонометрии».

6. *Изготовление справочника по тригонометрии в компьютерном виде – 4 часа.*

*Форма контроля:* наличие справочного материала.

### **Раздел 3 Развитие понятия о числе.**

1. *Подготовка информационных сообщений по темам: «История происхождения комплексных чисел», «Развитие понятия о числе» подготовка к выступлению – 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие сообщения, выступление на уроке.

2. *Оформление справочного материала по теме «Комплексные числа» - 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие справочного материала.

### **Раздел 4 Корни, степени и логарифмы.**

1. *Подготовка информационного сообщения по теме: «Из истории логарифмов», подготовка к выступлению - 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие сообщения, выступление на уроке.



## 2. Изучение свойств корня $n$ -ой степени и степени с рациональным показателем – 1 час.

### **Корни**

*Корнем  $n$ -ой степени из числа  $a$  называется такое число,  $n$ -ая степень которого равна  $a$ .*

*Арифметическим корнем  $n$ -ой степени из числа  $a$  называют неотрицательное число,  $n$ -ая степень которого равна  $a$ .*

#### **Свойства корней**

Для любого натурального  $n$ , целого  $k$  и любых неотрицательных чисел  $a$  и  $b$  выполнены равенства:

$$1) \sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$2) \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad (b \neq 0)$$

$$3) \sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a} \quad (k > 0)$$

$$4) \sqrt[n]{a^k} = \sqrt[nk]{a^k} \quad (k > 0)$$

$$5) \sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[n]{a})^k \quad (\text{если } k \leq 0, \text{ то } a \neq 0)$$

$$6) \text{ Для любых чисел } a \text{ и } b, \text{ таких, что } 0 \leq a < b, \text{ выполняется неравенство } \sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b}.$$

### **Степени**

Степенью числа  $a$  с рациональным показателем  $r = \frac{m}{n}$ , где  $m$  – целое число, а  $n$  – натуральное ( $n > 1$ ) называется число  $\sqrt[n]{a^m}$ .

#### **Свойства степеней**

*Для любых рациональных  $r$  и  $s$  и любых положительных  $a$  и  $b$  справедливы равенства:*

$$1) a^r \cdot a^s = a^{r+s}$$

$$2) a^r : a^s = a^{r-s}$$

$$3) (a^r)^s = a^{rs}$$

$$4) (ab)^r = a^r \cdot b^r$$

$$5) \left(\frac{a}{b}\right)^r = \frac{a^r}{b^r}$$

6) Пусть  $r$ - рациональное число и  $0 < a < b$ . Тогда

$$a^r < b^r \text{ при } r > 0,$$

$$a^r > b^r \text{ при } r < 0.$$

7) Для любых рациональных  $r$  и  $s$  из неравенства  $r > s$  следует, что

$$a^r > a^s \text{ при } a > 1,$$

$$a^r < a^s \text{ при } 0 < a < 1.$$

Форма контроля: устный опрос.

3. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Корень n-ой степени и его свойства» - 1 час.

Вычислите:

1)  $\sqrt[6]{36^3}$ ; 2)  $\sqrt[12]{64^2}$ ; 3)  $\sqrt[3]{-8}$ ; 4)  $\sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$ ;

5)  $\sqrt[3]{\frac{64}{125}}$ ; 6)  $\sqrt[4]{324} : \sqrt[4]{4}$ ; 7)  $(\sqrt[6]{7^3})^2$ ; 8)  $\sqrt{\sqrt{16}}$ ;

9)  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$ ; 10)  $\sqrt[3]{8 \cdot 0,125}$ ;

11)  $\sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3}$ ; 12)  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500}$ ; 13)  $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$ ; 14)  $\sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4}$ ; 15)  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}$ .

Упростите:

1)  $\sqrt[4]{27a} \cdot \sqrt[4]{3a^3}$ ; 2)  $\frac{\sqrt[5]{192a}}{\sqrt[5]{6a^{11}}}$ ; 3)  $\sqrt[3]{9a} \cdot \sqrt[3]{3a^2}$ ; 4)  $\frac{\sqrt[5]{160a^4}}{\sqrt[5]{5a^{19}}}$ .

Форма контроля: использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы.

4. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Степень с рациональным показателем» - 1 час.

1) Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

1)  $\sqrt{2}$ , 2)  $\sqrt[3]{17}$ , 3)  $\sqrt[8]{a^{12}}$ , 4)  $\sqrt[4]{6^{-5}}$ .

2) Представьте выражение в виде корня из числа или выражения:

1)  $7^{\frac{3}{5}}$ , 2)  $5x^{-\frac{2}{3}}$ , 3)  $(6a)^{\frac{3}{7}}$ , 4)  $(x-y)^{\frac{1}{2}}$ .

3) Вычислите:

1.  $16^{\frac{1}{4}}$ .

8.  $10^{\frac{1}{4}} \cdot 40^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{\frac{1}{2}}$ .

2.  $0,0001^{-\frac{1}{4}}$

9.  $\left(72^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 36^{\frac{1}{6}} : 2^{\frac{4}{3}}$ .

3.  $5^3 : 5^{-\frac{1}{3}}$ .

10.  $25^{\frac{3}{2}}$ .

4.  $5 \cdot 64^{\frac{1}{6}} + 0,7^0$ .

11.  $0,001^{-\frac{1}{3}}$ .

12.  $3^{-\frac{5}{2}} : 3^{-\frac{2}{3}}$ .

13.  $-27 \cdot 32^{\frac{1}{5}} + 13^0$ .

5.  $7 - 8 \cdot 81^{\frac{1}{4}}$ .

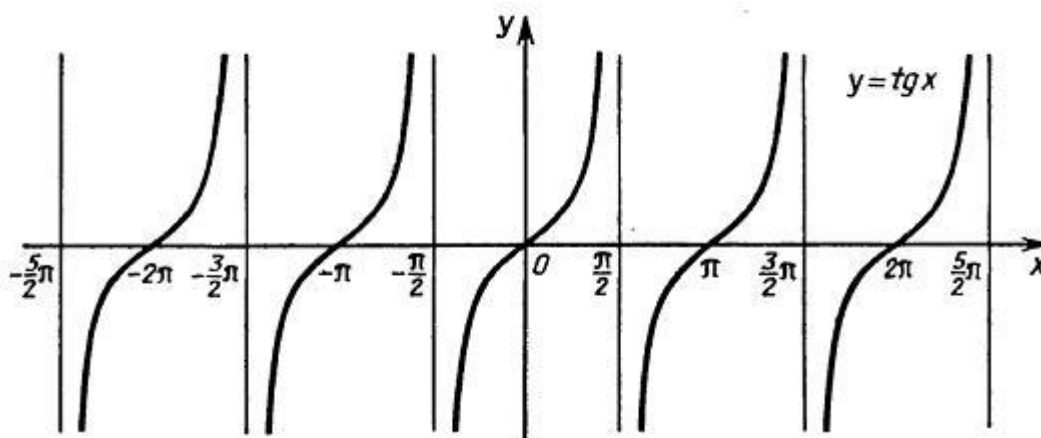
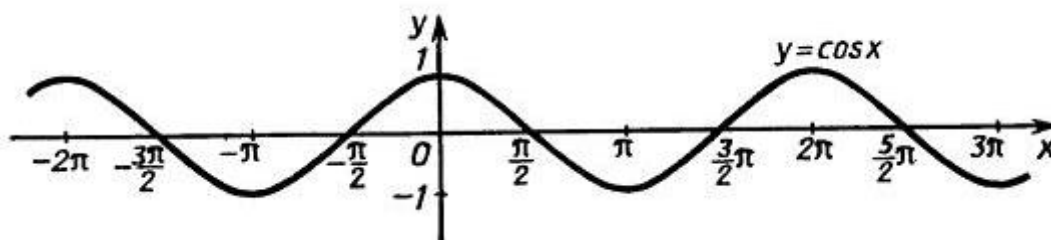
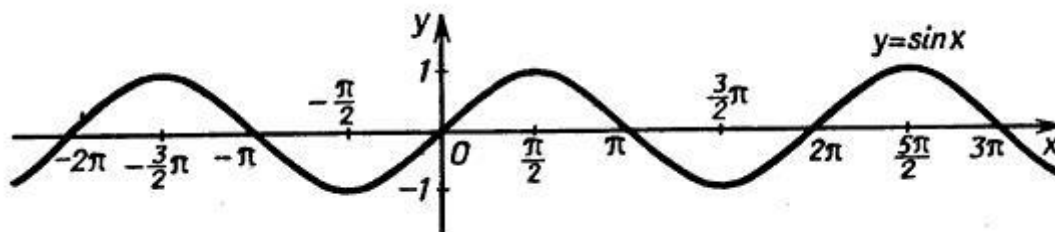
6.  $\left(64^{\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}$ .

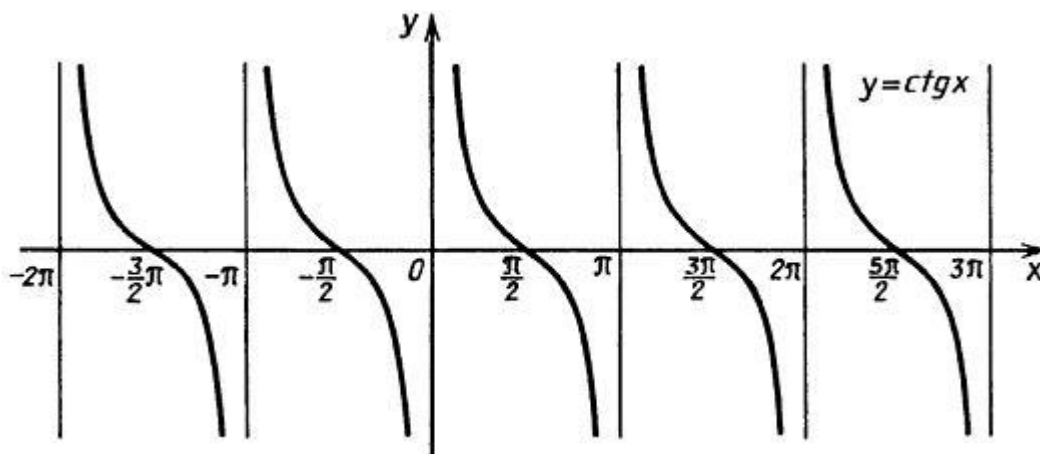
7.  $9^{1,5} - 81^{0,5} - (0,5)^{-2}$ .

Форма контроля: использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы.

### Раздел 5 Функции, их свойства и графики.

1. Подготовка информационного сообщения по теме: «История понятия функции», подготовка к выступлению - 2 часа.
2. Изображение графиков тригонометрических функций (справочный материал для практической работы) – 1 час.





Форма контроля: наличие справочного материала.

3. Построение графиков функций, используя правила преобразования графиков – 2 часа.

Используя правила преобразования графиков, постройте графики функций:

1)  $y = -x^2 + 5$

2)  $y = -\sqrt{x} - 2$

3)  $y = -(x + 1)^3 - 3$

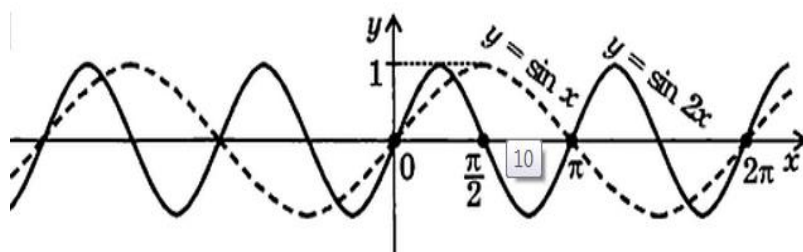
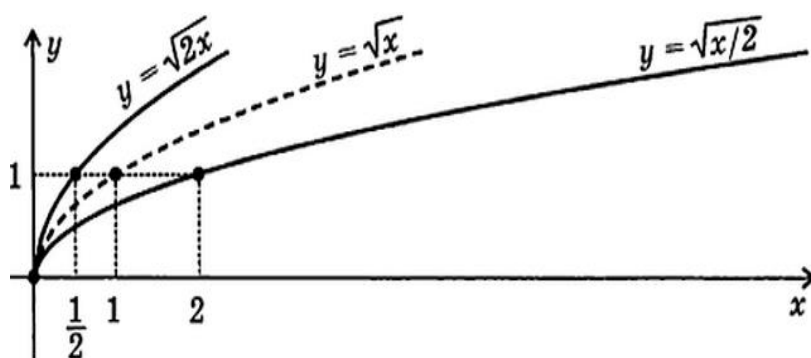
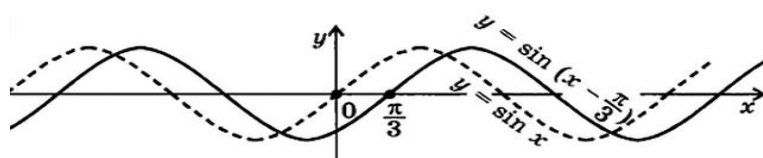
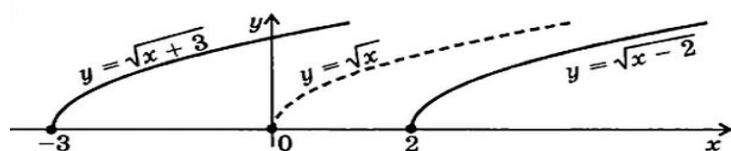
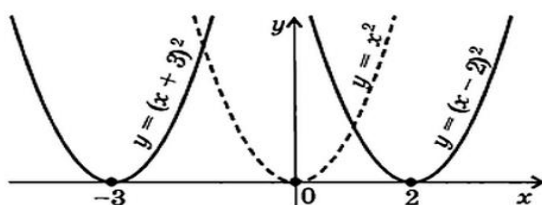
4)  $y = -\cos x + 1$

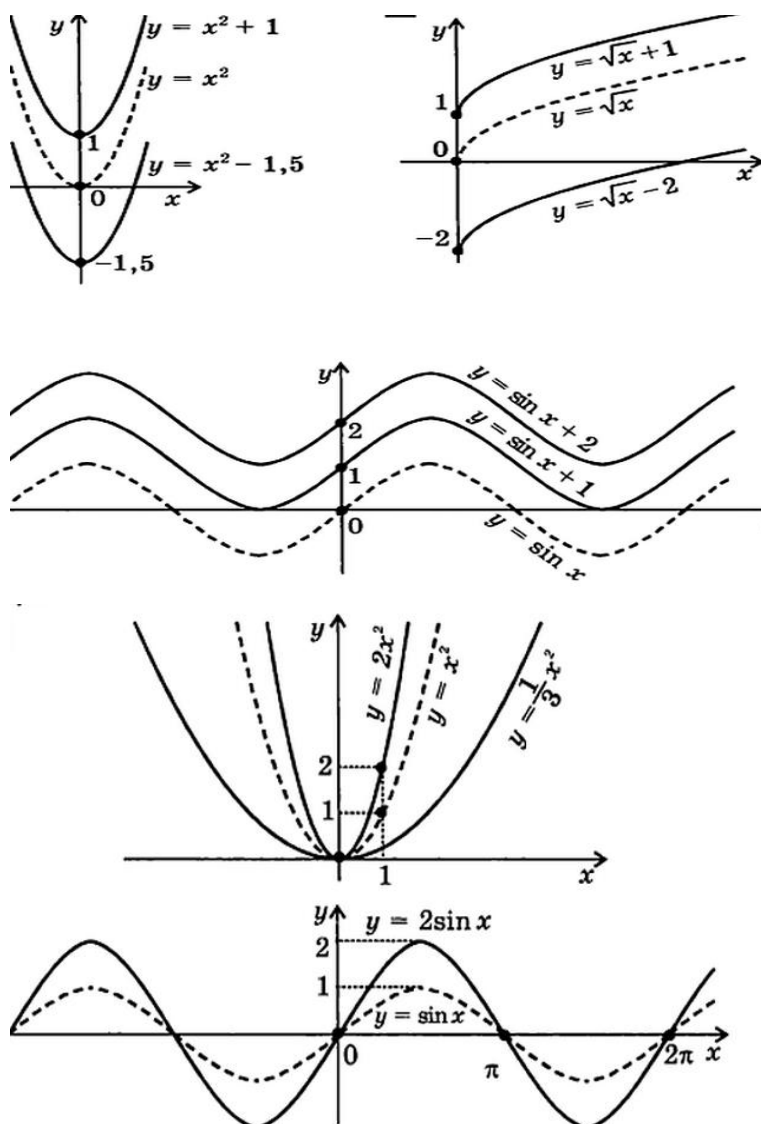
5)  $y = 2 \sin x - 2$

### Правила преобразования графиков функции

1. Для построения графика функции  $y=f(x)+b$ , где  $b$  – постоянное число, надо перенести график  $f$  на вектор  $(0; b)$  вдоль оси ординат.
2. Для построения графика функции  $y=kf(x)$  надо растянуть график функции  $y=f(x)$  в  $k$  раз вдоль оси ординат.  
Замечание: Если  $0 < |k| < 1$ , то растяжение с коэффициентом  $k$  называют сжатием. Если  $k < 0$ , то для построения графика функции  $y=kf(x)$  надо сначала растянуть график в  $|k|$  раз, а затем отразить его симметрично относительно оси абсцисс.
3. График функции  $y=f(x-a)$  получается из графика  $f$  переносом (вдоль оси абсцисс) на вектор  $(a; 0)$ . Обратите внимание, что если  $a > 0$ , то вектор  $(a; 0)$  направлен в положительном направлении оси абсцисс, а при  $a < 0$  – в отрицательном.
4. Для построения графика функции  $y=f\left(\frac{x}{k}\right)$  надо подвергнуть график функции  $f$  растяжению с коэффициентом  $k$  вдоль оси абсцисс.

Примеры:





Форма контроля: наличие выполненной работы.

## Раздел 6 Уравнения и неравенства.

1. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение тригонометрических уравнений» – 2 часа.

- 1)  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;
- 2)  $\cos \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;
- 3)  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$ ;
- 4)  $\operatorname{tg} \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ;
- 5)  $\cos 2x = 1,5$ ;
- 6)  $\sin(\pi + x) = -1$ ;
- 7)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$

- 8)  $\sin x = \frac{1}{2}$ ;  
 9)  $\sin 2x = \frac{1}{2}$ ;  
 10)  $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$ ;  
 11)  $2\sin^2 2x + 3\sin 2x + 1 = 0$ ;  
 12)  $\sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{3}$ ;  
 13)  $\cos x - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos(\pi + x) = 0$ .

*Форма контроля:* использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Решение тригонометрических уравнений».

2. Оформление образцов решения тригонометрических уравнений – 2 часа.

### Образцы решения тригонометрических уравнений

**Пример 1.** Решите уравнение  $\cos x = \frac{1}{2}$ ,  $a = \frac{1}{2}$ ,  $-1 < \frac{1}{2} < 1$ , то по формуле

$$x = \pm \arccos a + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z} \quad \text{запишем} \quad x = \pm \arccos \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Т.к. } \arccos \frac{1}{2} = \frac{\pi}{3}, \text{ то } x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: } x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

**Пример 2.** Решите уравнение  $\cos x = -0,2756$ .

По формуле  $x = \pm \arccos a + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

запишем  $x = \pm \arccos(-0,2756) = 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ .

Значение  $\arccos(-0,2756)$  находим с помощью калькулятора; оно приближенно равно 1,8500. Итак,  $x = \pm x_0 + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ , где  $x_0 \approx 1,8500$ .

Ответ:  $x = \pm x_0 + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ ,  $x_0 \approx 1,8500$ .

**Пример 3.** Решите уравнение  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

По формуле  $x = \pm \arccos a + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  запишем  $2x - \frac{\pi}{4} = \pm \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ ,

$$\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \pi - \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6} \quad \text{т.е. } 2x - \frac{\pi}{4} = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$2x = \pm \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{4} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  делим правую и левую часть на 2, получаем

$$x = \frac{\pi}{8} \pm \frac{5\pi}{12} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = \frac{\pi}{8} \pm \frac{5\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 4.** Решите уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

$$a = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad -1 < \frac{\sqrt{2}}{2} < 1, \text{ то}$$

по формуле  $x = (-1)^k \arcsin a + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$  запишем

$$x = (-1)^k \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}, \text{ т.к. } \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\pi}{4}, \text{ то}$$

$$x = (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 5.** Решите уравнение  $\sin x = 0,3714$ .

Согласно формуле  $x = (-1)^k \arcsin a + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$

$$x = (-1)^k \arcsin 0,3714 + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = (-1)^k \arcsin 0,3714 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 6.** Решите уравнение  $\sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{x}{2}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$a = -\frac{\sqrt{2}}{2}, \quad -1 < -\frac{\sqrt{2}}{2} < 1, \text{ то по формуле } x = (-1)^k \arcsin a + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{x}{2} - \frac{\pi}{10} = (-1)^k \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Так как } \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{\pi}{4}, \text{ имеем } -\frac{x}{2} - \frac{\pi}{10} = (-1)^k \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$-\frac{x}{2} = (-1)^k \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \frac{\pi}{10} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \text{ умножим правую и левую часть равенства на } -2$$

$$x = \frac{\pi}{5} + (-1)^{k+1} \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = \frac{\pi}{5} + (-1)^{k+1} \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 7.** Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = 5,177$ .

Из формулы  $x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$  следует, что  $x = \operatorname{arctg} 5,177 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

Ответ:  $x = \operatorname{arctg} 5,177 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 9.** Решите уравнение  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .



Это уравнение равносильно уравнению  $\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ , которое решаем с помощью формулы

$$x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad x = \operatorname{arctg}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right) + \pi n, n \in \mathbb{Z},$$

$$x = -\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$

### Сведение тригонометрического уравнения к квадратному уравнению

#### План решения

1. Заменить тригонометрическую функцию новой переменной, например  $y$ , причем новая переменная имеет ограничение  $y \in [-1; 1]$
2. Исходное уравнение с новой переменной имеет вид  $ay^2 + by + c = 0$ .
3. Решить квадратное уравнение.
4. Вернуться к старой переменной, т.е. перейти к решению простейших тригонометрических уравнений. Используя формулы найти корни простейших тригонометрических уравнений или доказать, что корней нет.
5. Записать ответ.

**Пример 10.** Решите уравнение  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ .

Это уравнение является квадратным относительно  $\sin x$ .

Сделаем замену  $\sin x = y$ , получим уравнение квадратное уравнение

$$y^2 + y - 2 = 0, \text{ решая его получим корни } y_1 = 1, y_2 = -2.$$

Таким образом, решение исходного уравнения свелось к решению простейших уравнений

$$\sin x = 1$$

$$\sin x = -2$$

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z};$$

корней нет так как  $|-2| > 1$ ;

Ответ :  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$

**Пример 11.** Решите уравнение  $\operatorname{tg} x - 2 \operatorname{ctg} x + 1 = 0$ .

Так как  $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$ , то уравнение можно записать в виде

$$\operatorname{tg} x - \frac{2}{\operatorname{tg} x} + 1 = 0, \text{ умножим обе части уравнения на } \operatorname{tg} x, \text{ получим}$$

$$\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x - 2 = 0,$$

сделаем замену  $\operatorname{tg} x = y$ , получим квадратное уравнение

$$y^2 + y - 2 = 0,$$

$$y_1 = 1, y_2 = -2$$

Сделаем обратную замену:

$$\operatorname{tg} x = 1,$$

$$\operatorname{tg} x = -2$$

$$x = \frac{\pi}{4} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z};$$

$$x = \operatorname{arctg}(-2) + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x = -\operatorname{arctg} 2 + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, x = -\arctg 2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**Сведение тригонометрического уравнения к квадратному уравнению,  
используя основное тригонометрическое тождество**

**План решения**

1. Используя основное тригонометрическое тождество  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ , заменить  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$  или  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ .
2. Раскрыть скобки, привести подобные слагаемые и привести уравнение к квадратному уравнению  $a \cos^2 x + b \cos x + c = 0$  или  $a \sin^2 x + b \sin x + c = 0$
3. Заменить тригонометрическую функцию новой переменной, например  $y$ , причем новая переменная имеет ограничение  $y \in [-1; 1]$
4. Исходное уравнение с новой переменной имеет вид  $ay^2 + by + c = 0$ .
5. Решить квадратное уравнение.
6. Вернуться к старой переменной, т.е. перейти к решению простейших тригонометрических уравнений. Найти корни простейших тригонометрических уравнений или доказать, что корней нет.
7. Записать ответ.

**Пример 12.** Решите уравнение  $2 \cos^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$ .

Используя основное тригонометрическое тождество получаем

$$\cos^2 x = 1 - \sin^2 x,$$

$$2(1 - \sin^2 x) - 5 \sin x + 1 = 0$$

$$2 \sin^2 x + 5 \sin x - 3 = 0.$$

Сделаем замену:  $\sin x = y$ ,

получаем квадратное уравнение  $2y^2 + 5y - 3 = 0$ ,

$$\text{откуда } y_1 = -3, \quad y_2 = \frac{1}{2}.$$

Сделаем обратную замену:

$$\sin x = -3$$

$$\sin x = \frac{1}{2},$$

корней нет, так как  $|-3| > 1$ ;

$$x = (-1)^n \arcsin \frac{1}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

**Ответ:**  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 13.** Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$ .

Используя формулу основного тригонометрического тождества  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ , получаем:

$$2(1 - \cos^2 x) - \cos x - 1 = 0,$$

$2 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$ , сделаем замену  $\cos x = y$ , получим квадратное уравнение

$2y^2 - y - 1 = 0$ , решая его получим корни  $y_1 = 1$ ,  $y_2 = -\frac{1}{2}$ .

Сделаем обратную замену:

$$\begin{aligned} \cos x &= 1, & \cos x &= -\frac{1}{2}, \\ x &= 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; & x &= \pm \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}. \\ & & x &= \pm\left(\pi - \arccos\frac{1}{2}\right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}. \\ & & x &= \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}. \end{aligned}$$

Ответ:  $x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**Пример 14.** Решите уравнение  $3\cos^2 6x + 8\sin 3x \cos 3x - 4 = 0$

Используя формулы  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ ,  $\sin 2x = 2\sin x \cos x$  преобразуем уравнение:

$$3(1 - \sin^2 6x) + 4\sin 6x - 4 = 0$$

$$3\sin^2 6x - 4\sin 6x + 1 = 0, \quad \text{обозначим } \sin 6x = y, \text{ получим уравнение } 3y^2 - 4y + 1 = 0$$

откуда  $y_1 = 1, y_2 = \frac{1}{3}$ .

Сделаем обратную замену:

$$\begin{aligned} 1) \sin 6x &= 1 & \sin 6x &= \frac{1}{3}, \\ 6x &= \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} & 6x &= (-1)^n \arcsin \frac{1}{3} + \pi n \\ x &= \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z} & x &= \frac{(-1)^n}{6} \arcsin \frac{1}{3} + \frac{\pi n}{6}, \end{aligned}$$

Ответ:  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}, x = \frac{(-1)^n}{6} \arcsin \frac{1}{3} + \frac{\pi n}{6}, n \in \mathbb{Z}$ .

### Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$

**Пример 15.** Решите уравнение  $2 \sin x - 3 \cos x = 0$ .

Обе части уравнения поделим на  $\cos x$ . При делении уравнения на выражение, содержащее неизвестное, могут быть потеряны корни. Поэтому нужно проверить, не являются ли корни уравнения  $\cos x = 0$  корнями данного уравнения. Если  $\cos x = 0$ , то из

уравнения  $2 \sin x - 3 \cos x = 0$  следует, что  $\sin x = 0$ . Однако  $\sin x$  и  $\cos x$  не могут одновременно равняться нулю, т.к. они связаны равенством  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ .

Следовательно, при делении уравнения  $a \sin x + b \cos x = 0$ , где  $a \neq 0, b \neq 0$  на  $\cos x$  (или  $\sin x$ ) получаем уравнение равносильное данному.

Поделив уравнение на  $\cos x$ , получим  $2 \operatorname{tg} x - 3 = 0$ ,

$$\operatorname{tg} x = \frac{3}{2},$$

$$x = \operatorname{arctg} \frac{3}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = \operatorname{arctg} \frac{3}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

### Уравнения, решаемые разложением левой части на множители

**Пример 16.** Решите уравнение  $\sin 2x - \sin x = 0$ .

Используем формулу  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ , тогда уравнение примет вид  $2 \sin x \cos x - \sin x = 0$ . Вынесем общий множитель  $\sin x$  за скобки, получим

$$\sin x(2 \cos x - 1) = 0$$

$$\sin x = 0$$

$$2 \cos x - 1 = 0$$

$$x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos x = \frac{1}{2}$$

$$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ:  $x = \pi n, x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

*Форма контроля:* наличие образцов решения.

3. *Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение показательных уравнений и неравенств» – 2 часа.*

- 1)  $6^{10x-1} = 36$ ;
- 2)  $3^{4x+5} = 81$ ;
- 3)  $4^{5x-8} = 64$ ;
- 4)  $5^{2x-2,3} = 125$ ;
- 5)  $2^{6x+7} = 32$ ;
- 6)  $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$ ;
- 7)  $3^{x+2} + 3^x = 810$ ;

$$8) 2^{x+1} + \frac{1}{2} \cdot 2^x = 5;$$

$$9) 8^{2x+1} > 0,125;$$

$$10) 27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x};$$

$$11) \left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1}.$$

*Форма контроля:* использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Решение показательных уравнений и неравенств»

4. Оформление образцов решения показательных уравнений и неравенств – 2 часа.

### **Образцы решения показательных уравнений и неравенств**

Рассмотрим простейшее показательное уравнение  $a^x = b$  (1), где,  $a > 0$  и  $a \neq 1$ . Область значения функции  $y = a^x$  – множество положительных чисел. Поэтому в случае  $b < 0$  или  $b = 0$  уравнение не имеет решений.

Пусть  $b > 0$ . Функция  $y = a^x$  на промежутке  $(-\infty; \infty)$  возрастает при  $a > 1$  (убывает при  $0 < a < 1$ ) и принимает все положительные значения. Применяя теорему о корне (*Пусть функция  $f$  возрастает (или убывает) на промежутке  $I$ , число  $a$  – любое из значений, принимаемых функцией на этом промежутке. Тогда уравнение  $f(x) = a$  имеет единственный корень в промежутке  $I$* ) получаем, что уравнение (1) при любом положительном  $a$ , отличном от 1, и  $b > 0$  имеет единственный корень. Для того чтобы его найти, надо  $b$  представить в виде  $b = a^c$ . Очевидно, что  $c$  является решением уравнения  $a^x = a^c$ .

### **Показательные уравнения**

#### **Пример 1.**

Решите уравнение  $7^{x-2} = \sqrt[3]{49}$

Заметим, что  $49 = 7^2$ , а  $\sqrt[3]{49} = 7^{\frac{2}{3}}$ . Поэтому данное уравнение можно записать в виде  $7^{x-2} = 7^{\frac{2}{3}}$ .

Следовательно, корнями данного уравнения являются такие числа  $x$ , для которых

$$x-2 = \frac{2}{3}, \text{ т.е. } x = 2\frac{2}{3}.$$

$$\text{Ответ: } x = 2\frac{2}{3}.$$

#### **Пример 2.**

Решите уравнение  $5^{x-2x-1} = 25$ .

Перепишем его в виде  $5^{x^2-2x-1} = 5^2$ . Корнями этого уравнения являются такие числа  $x$ ,

для которых  $x^2 - 2x - 1 = 2$ .

Приходим к квадратному уравнению, корни которого  $x_1 = 3$  и  $x_2 = -1$ .

Ответ:  $x_1 = 3$  и  $x_2 = -1$ .

### **Пример 3.**

Решите уравнение  $6^{x+1} + 35 \cdot 6^{x-1} = 71$ .

Заметим, что  $6^{x+1} = 36 \cdot 6^{x-1}$ . Поэтому данное уравнение можно записать в виде  $36 \cdot 6^{x-1} + 35 \cdot 6^{x-1} = 71$

$71 \cdot 6^{x-1} = 71$ , разделим правую и левую части на число 71

$$6^{x-1} = 1,$$

$$6^{x-1} = 6^0,$$

$$x - 1 = 0$$

$$x = 1.$$

Ответ:  $x = 1$ .

### **Пример 4.**

Решите уравнение  $4^x - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$ .

Сделаем замену переменной  $t = 2^x$ .

Заметим, что  $4^x = (2^x)^2 = t^2$ . Поэтому данное уравнение принимает вид  $t^2 - 5t + 4 = 0$ .

Найдем решения этого квадратного уравнения:  $t_1 = 1$  и  $t_2 = 4$ .

Решая уравнения  $2^x = 1$  и  $2^x = 4$ , получаем

$$x = 0 \text{ и } x = 2.$$

Ответ:  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

## **Показательные неравенства**

Решение простейших показательных неравенств основано на известном свойстве функции  $y = a^x$ : эта функция возрастает при  $a > 1$  и убывает при  $0 < a < 1$ .

### **Пример 1.**

Решите неравенство  $0,5^{7-3x} < 4$ .

Пользуясь тем, что  $0,5^{-2} = \left(\frac{5}{10}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2^2 = 4$ , перепишем заданное неравенство в виде

$0,5^{7-3x} < 0,5^{-2}$ . Показательная функция  $y = 0,5^x$  убывает (основание  $0 < 0,5 < 1$ ). Поэтому данное неравенство равносильно неравенству  $7 - 3x > -2$  (знак неравенства необходимо поменять на противоположный), откуда  $-3x > -2 - 7$ ,

$$-3x > -9,$$

$$x < 3, \text{ т.е. } x \in (-\infty; 3).$$

Ответ:  $x \in (-\infty; 3)$ .

### **Пример 2.**

Решите неравенство  $6^{x^2+2x} > 6^3$ .

Показательная функция  $y=6^x$  возрастает (основание  $6>1$ ). Поэтому данное неравенство равносильно неравенству

$$x^2 + 2x > 3$$

$$x^2 + 2x - 3 > 0$$

Решаем данное неравенство методом интервалов

$$f(x) = x^2 + 2x - 3$$

$$f(x) = 0$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$x_1 = -3 \text{ и } x_2 = 1$$

Данные две точки разбивают область определения функции на три интервала, определяем знак функции в каждом интервале и выбираем интервалы со знаком плюс.

Получаем  $x \in (-\infty; -3) \cup (1; \infty)$

Ответ:  $x \in (-\infty; -3) \cup (1; \infty)$

*Форма контроля:* наличие образцов решения.

5. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение логарифмических уравнений и неравенств» – 2 часа.

$$\log_{16}(4x+3) > \frac{1}{2}$$

$$\log_{\frac{1}{4}}(4x+3) > -1$$

$$\lg(5x+2) < \frac{1}{2} \lg 36 + \lg 2$$

$$\log_2(4-x) > \log_2 7 + 1$$

$$\log_2(3x-1) > \log_2(2-7x)$$

$$\log_{\frac{1}{5}}(3x-5) > \log_{\frac{1}{5}}(x+1)$$

$$\log_2(1-2x) = 0$$

$$\lg(2x^2+3x) = \lg(6x+2)$$

$$\log_{0,1}(x^2-3x) = -1$$

$$\log_2 x + \log_2(x-1) = 1$$

$$\log_2(2x+1) = \log_2 3 + 1$$

*Форма контроля:* использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Решение логарифмических уравнений и неравенств».

5. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение иррациональных уравнений» – 2 часа.

$$\sqrt{7+2x}=5;$$

$$\sqrt{7x-10}=x;$$

$$\sqrt{2x+3}=6-x;$$

$$\sqrt{5x-1}=3-x;$$

$$\sqrt{x^2+x-3}=\sqrt{1-2x};$$

$$\sqrt{x^2-4x}=\sqrt{6-3x};$$

$$\sqrt{x+5}=x+3;$$

$$\sqrt{4x+3}=\sqrt{x^2+x-1};$$

$$\sqrt{x^2-4x+3}=\sqrt{1-x};$$

$$x=1+\sqrt{x+11};$$

$$\sqrt[3]{3x^2-3}=\sqrt[3]{8x}.$$

### **Справочный материал**

#### **Иррациональные уравнения**

*Иррациональными* называют уравнения, в которых переменная содержится под знаком корня или под знаком операции возведения в дробную степень.

Все корни четной степени, входящие в уравнения, являются арифметическими. Другими словами, если подкоренное выражение отрицательно, то корень лишен смысла; если подкоренное выражение равно нулю, то корень также равен нулю; если подкоренное выражение положительно, то и значение корня положительно.

Все корни нечетной степени, входящие в уравнение, определены при любом действительном значении подкоренного выражения. При этом корень отрицателен, если подкоренной выражение отрицательно; равен нулю, если подкоренное выражение равно нулю; положителен, если подкоренное выражение положительно.

Функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и  $y = \sqrt[n+1]{x}$  являются возрастающими на своей области определения.

Используя эти свойства в некоторых случаях можно установить, что уравнение не имеет решения, не прибегая к преобразованиям.

При решении иррациональных уравнений используются два основных метода:

- 1) возведение обеих частей уравнения в одну и ту же степень;
- 2) введение новых переменных. Но иногда приходится применять и искусственные приемы решения таких уравнений.

#### **Методы решения иррациональных уравнений**

Уравнение вида  $\sqrt{f(x)}=b \Leftrightarrow f(x)=b^2$  при  $b \geq 0$ .

Если  $b < 0$ , то уравнение не имеет решений.



Уравнение вида  $\sqrt{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) = g^2(x) \end{cases}$ .

Уравнение вида  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ f(x) = g(x) \end{cases} \text{ или } \begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) = g(x) \end{cases}$ .

*Форма контроля:* использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Решение иррациональных уравнений».

### **Раздел 7 Прямые и плоскости в пространстве.**

1. Оформление справочного материала «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве» - 2 часа.

- 1) Способы задания плоскости.
- 2) Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
- 3) Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
- 4) Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

*Форма контроля:* наличие справочного материала.

2. Изучение доказательств теорем, выражающих признаки параллельности прямых и плоскостей, признак перпендикулярности двух плоскостей – 2 часа.

*Форма контроля:* наличие доказательства признаков.

3. Параллельное проектирование в пространстве – 2 часа.

*Форма контроля:* наличие выполненной работы.

4. Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве» – 1 час.

*Решите задачи:*

1. Из некоторой точки В проведены к данной плоскости перпендикуляр, равный 5 см и наклонная, проекция которой на плоскость равна 3 см. Найти длину наклонной. (Ответ:  $\sqrt{34}$  см).
2. Из некоторой точки А, отстоящей от плоскости на расстоянии 3 см, проведена к этой плоскости наклонная АС под углом  $60^\circ$  к прямой АВ, перпендикулярной к плоскости. Определить длину наклонной АС. (Ответ: 6 см).
3. На верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удаленных один от другого от поверхности земли на 3,4 м, опирается концами перекладина. Один из столбов возвышается над землёй на 5,8 м, другой – на 3,9 м. Определить длину перекладины. (Ответ: 3,9 м).
4. Отрезок длиной 10 см пересекает плоскость, концы его удалены от плоскости на расстояние 5 см и 3 см. Найти длину проекции отрезка на плоскость. (Ответ: 6 см).

*Форма контроля:* Наличие выполненной работы, использование полученных умений и навыков при выполнении практической работы по теме: «Решение задач на параллельность прямых и плоскостей».

5. Подготовка к зачету по разделу - 2 часа.

#### *Вопросы и задания к зачету*

1. Что изучает стереометрия?
2. Перечислите аксиомы стереометрии и выполните к каждой из них чертеж.
3. Перечислите следствия из аксиом стереометрии и выполните чертежи.
4. Какие прямые называются скрещивающимися?
5. Какая прямая и плоскость называются параллельными?
6. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
7. Какие плоскости называются параллельными?
8. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей?
9. Какая прямая называется перпендикулярной к плоскости?
10. Дайте определение наклонной, проекции наклонной на плоскость, выполните чертеж
11. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
12. Дайте определения двугранного угла, линейного угла двугранного угла.
13. Какие две плоскости называются взаимно перпендикулярными?
14. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей.
15. Что называют углом двух скрещивающихся прямых, углом прямой с плоскостью?
16. Верно ли что:
  - а) любые три точки лежат в одной плоскости;
  - б) любые четыре точки лежат в одной плоскости;
  - в) через любые три точки проходит плоскость и притом только одна.Обоснуйте чертежом каждый случай.
17. Верно ли что:
  - а) если две точки окружности лежат в плоскости, то и вся окружность лежит в этой плоскости
  - б) если три точки окружности лежат в плоскости, то и вся окружность лежит в этой плоскости.Обоснуйте чертежом каждый случай.
18. Могут ли две плоскости иметь:
  - а) только одну общую точку
  - б) только две общие точки;
  - в) только одну общую прямую.

*Форма контроля:* сдача зачета по разделу «Прямые и плоскости в пространстве».

### **Раздел 8 Координаты и векторы**

1. Подготовка информационного сообщения по теме: «Декарт и его математические труды», подготовка к выступлению- 2 часа.  
*Форма контроля:* наличие сообщения, выступление на уроке.
2. Конспектирование и изучение темы «Векторы на плоскости и в пространстве» - 2 часа.  
Контрольные вопросы:

- 1) Что такое вектор? Как он изображается графически?
- 2) Какой вектор называется нулевым?
- 3) Какие векторы называются коллинеарными, сонаправленными, противоположно направленными, компланарными.
- 4) Покажите геометрически правила сложения, вычитания векторов, умножения вектора на число.
- 5) Запишите формулы скалярного произведения векторов и формулу угла между векторами.

*Форма контроля:* наличие ответов на вопросы.

## Раздел 9 Начала математического анализа.

1. Конспектирование и изучение темы «Последовательности. Свойства числовых последовательностей» - 2 часа.

*Форма контроля:* наличие конспекта.

2. Оформление справочного материала (основные правила дифференцирования, таблица производных) – 2 часа.

*Форма контроля:* наличие справочного материала.

3. Дифференцирование функций с использованием таблицы производных – 2 часа.

1.  $f(x) = (5 + 6x)^3$ ;
2.  $f(x) = (7x - 9)^7$ ;
3.  $f(x) = \left(\frac{1}{2}x - 5\right)^7 + (1 - 2x)^4$ ;
4.  $f(x) = \frac{1}{(5x + 1)^3}$ ;
5.  $f(x) = \cos(\pi + 3x)$ ;
6.  $f(x) = \sin(8x - \pi)$ ;
7.  $f(x) = \operatorname{tg} 7x$ ;
8.  $f(x) = \operatorname{tg}(5 - 4x)$ ;
9.  $f(x) = \operatorname{ctg}(x + 2\pi)$ ;
10.  $f(x) = \sin(8x - \pi) + \operatorname{tg}(2x)$ ;
11.  $f(x) = e^{2x+1}$ ;
12.  $f(x) = 3x - e^{4x-5}$ ;
13.  $f(x) = \sqrt{2x - 2}$ ;
14.  $f(x) = \sqrt{1 - 2\cos x}$ ;
15.  $f(x) = 6x + \sqrt{4x - 7}$ ;

16.  $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right);$   
 17.  $f(x) = \ln(3x + 8);$   
 18.  $f(x) = \ln(3x + 8) + \sqrt{3x - 1};$   
 19.  $f(x) = \sqrt{1 - x^4} + \frac{1}{x^2 + 3}.$

### Образцы решения

**Пример 1.** Найти производную функции  $f(x) = (4 + 2x)^6$ .

Решение:  $f'(x) = 6(4 + 2x)^5 \cdot (4 + 2x)' = 6(4 + 2x)^5 \cdot 2 = 12(4 + 2x)^5$

**Пример 2.** Найти производную функции  $f(x) = \frac{1}{(8x + 4)^3}$

Решение:

$$f'(x) = \left(\frac{1}{(8x + 4)^3}\right)' = ((8x + 4)^{-3})' = -3 \cdot (8x + 4)^{-4} \cdot (8x + 4)' = -12(8x + 4)^{-4} \cdot 8 = \\ = -96(8x + 4)^{-4} = -\frac{96}{(8x + 4)^4}$$

**Пример 3.** Найти производную функции  $f(x) = \cos(6x + \pi)$ .

Решение:  $f'(x) = -\sin(6x + \pi) \cdot (6x + \pi)' = -\sin(6x + \pi) \cdot 6 = -6 \cdot \sin(6x + \pi)$ .

**Пример 4.** Найти производную функции  $f(x) = \sin(4 - x^3)$

Решение:  $f'(x) = \cos(4 - x^3) \cdot (4 - x^3)' = \cos(4 - x^3) \cdot (-3x^2) = -3x^2 \cdot \cos(4 - x^3)$ .

**Пример 5.** Найти производную функции  $f(x) = \sqrt{7 - 2x}$ .

Решение:  $f'(x) = \frac{(7 - 2x)'}{2\sqrt{7 - 2x}} = \frac{-2}{2\sqrt{7 - 2x}} = -\frac{1}{\sqrt{7 - 2x}}$ .

**Пример 6.** Найти производную функции  $f(x) = 2e^{x+3}$

Решение:  $f'(x) = 2e^{4x+3} \cdot (4x + 3)' = 2e^{4x+3} \cdot 4 = 8e^{4x+3}$ .

**Пример 13.** Найти производную функции  $f(x) = \ln(3x - x^4)$ .

Решение:  $f'(x) = \frac{(3x - x^4)'}{3x - x^4} = \frac{3 - 4x^3}{3x - x^4}$ .

Форма контроля: наличие выполненной работы.

4. Составление теста по теме: «Вычисление производной функции» - 1 час.

Форма контроля: наличие составленного теста.

5. Подготовка к зачету по теме: «Производная и её применение» – 2 часа.  
Форма контроля: наличие выполненного подготовительного варианта.

**Подготовительный вариант**

1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = 3$
- 2)  $f(x) = -6,5$
- 3)  $f(x) = -\frac{1}{2}x$
- 4)  $f(x) = -8x$
- 5)  $f(x) = 6x^3$
- 6)  $f(x) = -5x + 1$
- 7)  $f(x) = 5 + 6x$
- 8)  $f(x) = 8 - 2x$
- 9)  $f(x) = 3x^3$
- 10)  $f(x) = 5x^3 + 7$
- 11)  $f(x) = -6 - 3x^2$
- 12)  $f(x) = 4x^3 + 8x - 2$
- 13)  $f(x) = 8 - 5 + 6x^4$
- 14)  $f(x) = (x+5)(x+2)$
- 15)  $f(x) = (x-2)(x-3)$
- 16)  $f(x) = (x+6)(x^2-3)$
- 17)  $f(x) = \frac{x+4}{x+2}$
- 18)  $f(x) = \frac{x-2}{x+4}$
- 19)  $f(x) = \frac{x-6}{x-3}$
- 20)  $f(x) = \frac{6x+1}{3x-1}$
- 21)  $f(x) = \frac{x^2+2}{x^2-2}$
- 22)  $f(x) = 1 + \frac{1}{x}$
- 23)  $f(x) = 6 + \sqrt{x} + 2x^3$

За каждое правильно выполненное задание 1-13 – 1 балл

За каждое правильно выполненное задание 14-23 – 2 балла

2. Найдите производные сложных функций:

- 1)  $f(x) = \sin 7x$
- 2)  $f(x) = \cos(6+2x)$
- 3)  $f(x) = \sqrt{x^2 + 8}$

4)  $f(x)=(3+4x)^6$

За каждое правильно выполненное задание 1-4 – 2 балла

3. Решите задачу: (перемещение измеряется в метрах)

Материальная точка движется прямолинейно по закону:  $x(t)=-\frac{1}{3}t^3+48t^2+4t$

а) Выведите формулу для вычисления скорости движения в любой момент времени  $t$ .

б) Найдите скорость в момент времени  $t=2$ с.

в) Выведите формулу для вычисления ускорения в момент времени  $t$ .

г) Найдите ускорение в момент  $t=3$ с.

За каждое правильно выполненное задание а-г – 1 балл

4. Найдите промежутки монотонности функций:

1)  $f(x)=3x-5$

2)  $f(x)=-4x+3$

3)  $f(x)=5x^2-3x-1$

За каждое правильно выполненное задание – 1 балл

5. Найдите точки экстремума и экстремумы функций:

1)  $f(x)=3x+1$

2)  $f(x)=2x^2-20x+1$

3)  $f(x)=3x^4-4x^3$

За каждое правильно выполненное задание – 2 балла

Максимальное количество баллов – 54.

6. Конспектирование и изучение темы: «Вычисление площади криволинейной трапеции – 2 часа.

Форма контроля: наличие конспекта.

## Раздел 10 Многогранники.

1. Изучение темы «Призма» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу – 2 часа.

### Вопросы для контроля

1. Понятие призмы (чертёж).
2. Что называют основаниями, боковыми гранями и боковыми ребрами призмы? Показать на чертеже.
3. Что такое высота призмы? Показать на чертеже.
4. Что называют диагональю призмы? Показать на чертеже.
5. Что называют диагональной плоскостью призмы? Показать на чертеже.
6. Какая призма называется прямой или наклонной?
7. Какая призма называется правильной?

Форма контроля: устный опрос.

2. Изучение темы «Пирамида» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу - 2 часа.

**Вопросы для контроля**

1. Понятие пирамиды (чертёж).
2. Получение пирамиды, обозначение пирамиды.
3. Что такое вершина и высота пирамиды? Показать на чертеже.
4. Что называют диагональной плоскостью пирамиды? Показать на чертеже.
5. Какая пирамида называется правильной?
6. Что такое апофема правильной пирамиды? Показать на чертеже. Свойство апофемы пирамиды.
7. Какая пирамида называется усеченной? Правильная усеченная пирамида.

Форма контроля: устный опрос.

3. Самостоятельное выполнение теста по теме «Многогранники» - 1 час.

**Тест «ДА – НЕТ» по теме: «Многогранники»**

1. Верно ли, что многогранником называется тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников?
2. Верно ли, что боковые грани треугольной призмы являются треугольниками?
3. Верно ли, что из предложенных геометрических тел многогранниками являются все, кроме тела на рисунке 1?

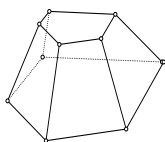


Рис. 1

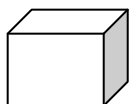


Рис. 2

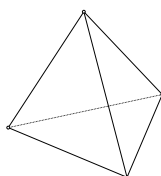


Рис. 3

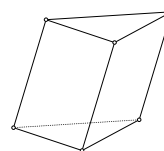
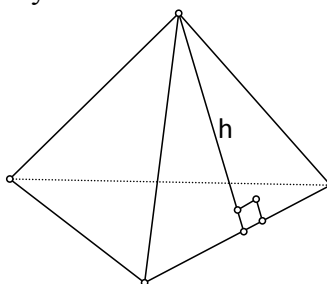


Рис. 4

4. Верно ли, что буквой  $h$  на рисунке обозначена высота пирамиды?



5. Верно ли, что объем призмы находится по формуле  $V = 1/3 \cdot S_0 \cdot H$ , где  $S_0$  - площадь основания призмы,  $H$  - ее высота?
6. Верно ли, что если объем пирамиды равен  $6 \text{ см}^3$ , а площадь ее основания -  $9 \text{ см}^2$ , то высота пирамиды равна 2 см?
7. Верно ли, что призмой называется многогранник, который состоит из плоского многоугольника - основания призмы, точки, не лежащей в плоскости этого

основания, - вершины призмы и всех отрезков, соединяющих вершину с точками основания?

8. Верно ли, что основаниями правильной четырехугольной усеченной пирамиды являются квадраты?
9. Верно ли, что призмами являются только те, которые расположены на рисунках 1, 2, 5?

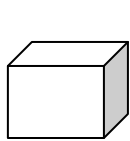


Рис 1

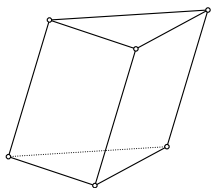


Рис. 2

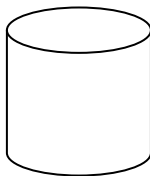


Рис. 3

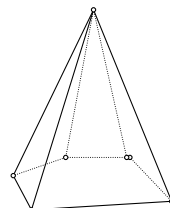


Рис. 4

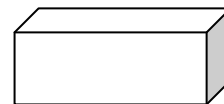
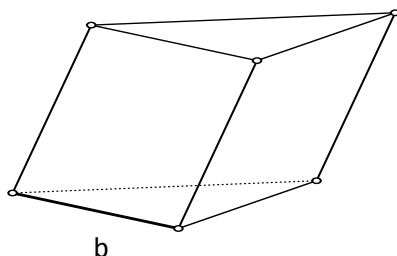


Рис. 5

10. Верно ли, что ребро призмы, обозначенное буквой  $b$ , является боковым?



11. Верно ли утверждение: объем прямоугольного параллелепипеда равен произведению его линейных размеров?
12. Верно ли, что если площадь поверхности куба равна  $24\text{м}^2$ , то длина ребра этого куба –  $4\text{м}$ ?
13. Верно ли, что если в основании пирамиды лежит параллелограмм, то она называется параллелепипедом?
14. Верно ли, что боковые ребра призмы параллельны и равны?
15. Верно ли, что прямоугольным параллелепипедом из многогранников на рисунках 1, 2, 3, 4, и 5 является только многогранник на рисунке 4?

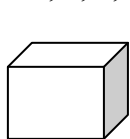


Рис 1

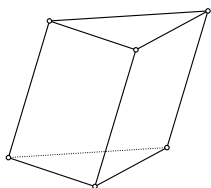


Рис. 2

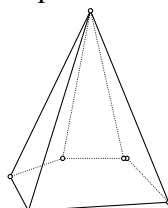


Рис. 3

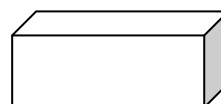
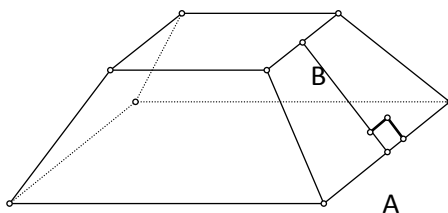


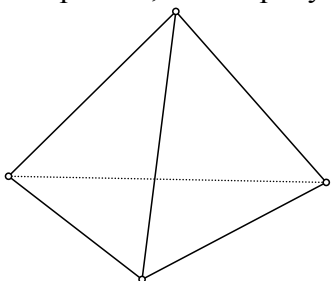
Рис. 4

16. Верно ли, что отрезок АВ является апофемой правильной усеченной пирамиды?

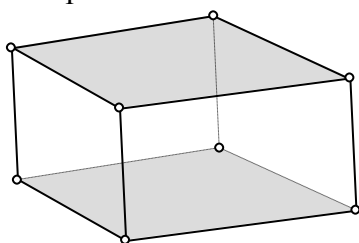




17. Верно ли, что в формуле для нахождения объема пирамиды  $V = \frac{1}{3} \cdot S_0 \cdot H$  буквой  $H$  обозначена длина бокового ребра пирамиды?
18. У параллелепипеда три грани имеют площади  $1 \text{ м}^2$ ,  $2 \text{ м}^2$ ,  $3 \text{ м}^2$ . Верно ли, что полная площадь поверхности параллелепипеда равна  $12 \text{ м}^2$ ?
19. Верно ли, что прямой параллелепипед, у которого основанием является прямоугольник, называется прямоугольным параллелепипедом?
20. Верно ли, что апофема правильной пирамиды является ее высотой?
21. Верно ли, что на рисунке изображена треугольная призма?



22. Верно ли, что выделенные серым цветом четырехугольники являются основаниями призмы?



23. Верно ли, что объем куба можно найти по формуле  $V = a^2$ ?
24. Верно ли, что если три латунных куба с ребрами 3 см, 4 см и 5 см переплавить в один куб, то его ребро будет иметь длину 6 см?
25. Верно ли, что многогранник называется выпуклым, если он расположен по одну сторону плоскости каждого плоского многоугольника на его поверхности?
26. Верно ли, что в основании пирамиды лежит круг?
27. Верно ли, что на рисунке 1 изображена пятиугольная призма, а на рисунке 2 – пятиугольная пирамида?

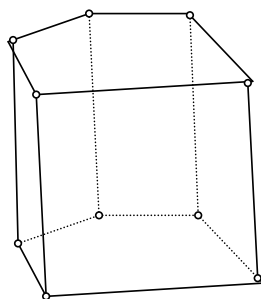


Рис.1

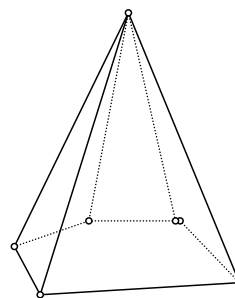
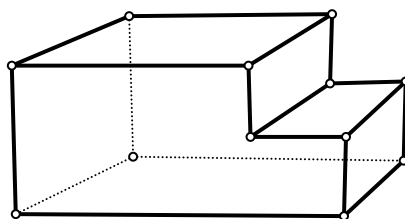
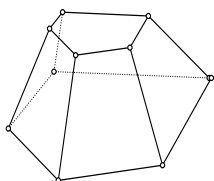


Рис. 2

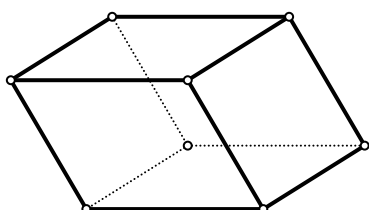
28. Верно ли, что на рисунке изображен выпуклый многогранник?



29. Верно ли, что сумма площадей всех граней пирамиды называется площадью полной поверхности пирамиды?
30. Верно ли, что если линейные размеры прямоугольного параллелепипеда равны 15 см, 50 см и 36 см, то длина ребра равновеликого ему куба будет равна 30 см?
31. Верно ли, что кубом называется призма, в основании которой лежит квадрат?
32. Верно ли, что боковыми гранями усеченной пирамиды являются треугольники?
33. Верно ли, что многогранник на рисунке является усеченной пирамидой?



34. Верно ли, что на рисунке изображен прямоугольный параллелепипед?



35. Верно ли, что площадь полной поверхности правильной усеченной пирамиды равна произведению полусуммы периметров оснований на длину апофемы?
36. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см; все боковые ребра равны 10 см. Верно ли, что высота пирамиды равна  $5\sqrt{3}$  см?

Бланк ответов к тестовому заданию «Да-нет»:

| № | Ответ | №  | Ответ | №  | Ответ | №  | Ответ | №  | Ответ | №  | Ответ |
|---|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|
| 1 |       | 7  |       | 13 |       | 19 |       | 25 |       | 31 |       |
| 2 |       | 8  |       | 14 |       | 20 |       | 26 |       | 32 |       |
| 3 |       | 9  |       | 15 |       | 21 |       | 27 |       | 33 |       |
| 4 |       | 10 |       | 16 |       | 22 |       | 28 |       | 34 |       |
| 5 |       | 11 |       | 17 |       | 23 |       | 29 |       | 35 |       |
| 6 |       | 12 |       | 18 |       | 24 |       | 30 |       | 36 |       |

Форма контроля: наличие выполненного теста.

4. Составление кроссворда по теме «Многогранники» – 1 час.  
Форма контроля: наличие составленного кроссворда.

5. Изготовление развёрток и макетов многогранников – 2 часа.

### Справочный материал

*Чертежи разверток поверхностей призм и цилиндров.*

Развертка поверхностей любой прямой призмы представляет собой плоскую фигуру, составленную из боковых граней — прямоугольников и двух оснований — многоугольников.

Например, у развертки поверхностей шестиугольной призмы (рис 1, б) все грани — равные между собой прямоугольники шириной  $a$  и высотой  $h$ , а основания — правильные шестиугольники со стороной, равной  $a$ .

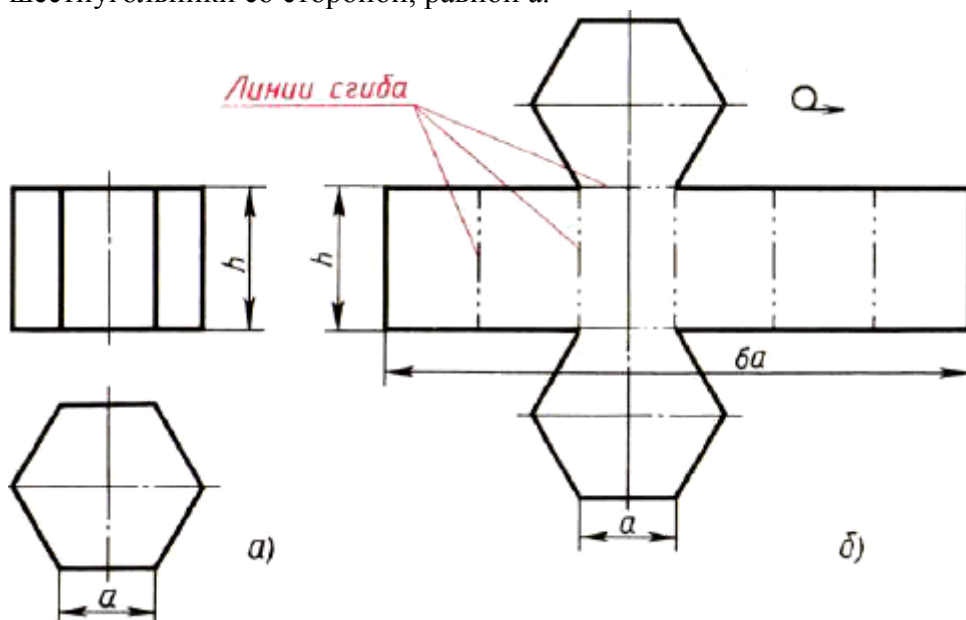


Рис 1. Построение чертежа развертки поверхностей призмы: а — два вида; б — развертка поверхностей

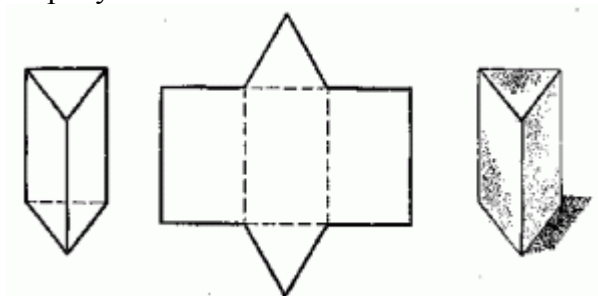
Таким образом, можно построить чертеж развертки поверхностей любой призмы.

Развертка поверхностей цилиндра состоит из прямоугольника и двух кругов (рис. 2, б). Одна сторона прямоугольника равна высоте цилиндра, другая — длине окружности основания. На чертеже развертки к прямоугольнику пристраивают два круга, диаметр которых равен диаметру оснований цилиндра.

### Треугольная призма

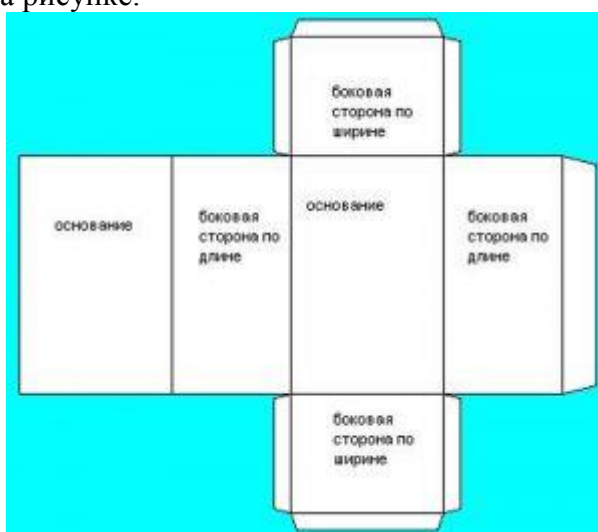
Продумаем, какая по высоте будет наша треугольная призма из бумаги. Начертим прямоугольник с одной стороной, равной высоте, а другой — равной длине периметру треугольника в основании. Полученный прямоугольник разделим параллельными прямыми на три равные части. От углов прямоугольника, находящегося в середине, циркулем проведем окружности с радиусом, равным стороне нашего треугольника в

основании. Где окружности пересекутся за пределами первоначального прямоугольника, поставим точки и соединим их с центрами окружностей. Мы должны получить фигуру, изображенную в середине рисунка.



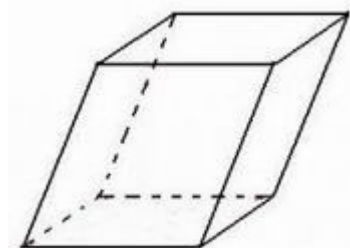
Далее фигуру вырезаем с небольшими припусками для склеивания, сгибаем по имеющимся прямым линиям и получаем готовую призму.

По какому шаблону изготавливается призма из бумаги с четырьмя гранями, наглядно демонстрирует схема на рисунке.

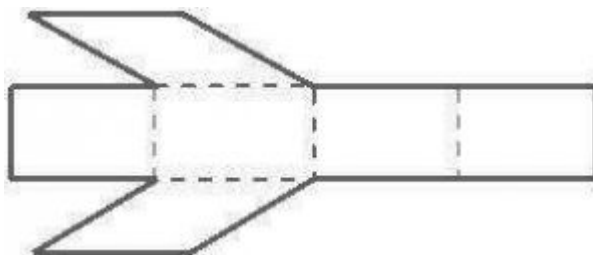


*Наклонная призма*

Наклонная призма из бумаги представлена на этом рисунке.



Ее боковые грани находятся под углом к основанию. Такую призму можно изготовить по шаблону-развертке.



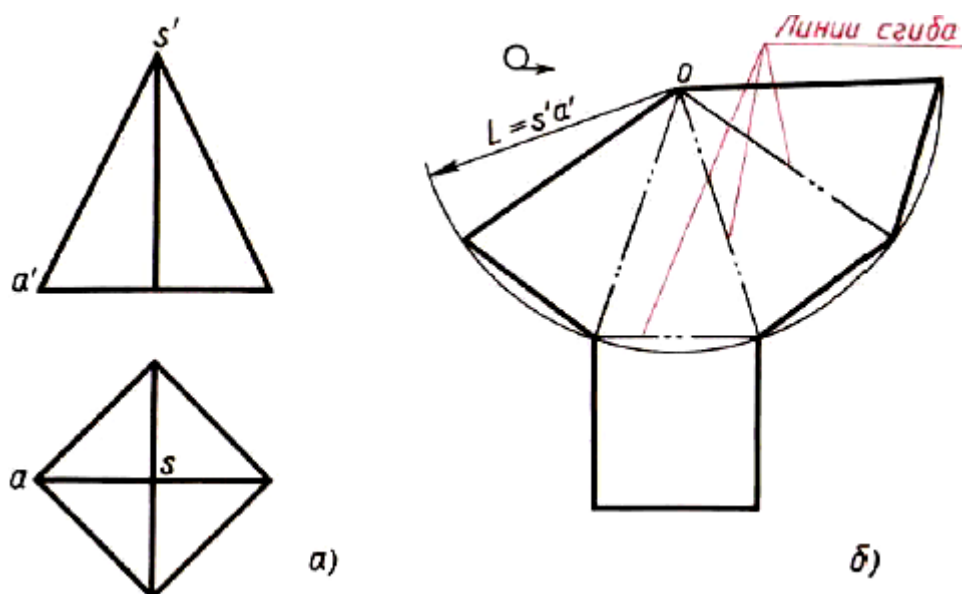


Рис. 4. Построение чертежа развертки поверхностей пирамиды: а — два вида; б — развертка поверхностей

Чертеж развертки поверхностей пирамиды строят так (рис. 4, б):

Из произвольной точки  $O$  описывают дугу радиуса  $L$ , равного длине бокового ребра пирамиды. На этой дуге откладывают четыре отрезка, равные стороне основания. Крайние точки соединяют прямыми с точкой  $O$ . Затем пристраивают квадрат, равный основанию пирамид

*Форма контроля:* наличие макета любого многогранника.

6. Построение изображений многогранников и их сечений на плоскости – 2 часа.  
Форма контроля: наличие выполненной работы.

7. Создание презентации по плану по теме: «Многогранники» - 3 часа.

### ***План создания презентации***

**1 слайд:** титульный лист (Презентация по дисциплине «Математика», тема: «Многогранники», выполнил: студент 111 группы \*\*\*\*\*).

**2 слайд: Оглавление:**

1. Определение многогранника.
2. Определение призмы.
3. Определение пирамиды.
4. Чертёж призмы. Элементы призмы.
5. Чертёж пирамиды. Элементы пирамиды.
6. Виды призм.
7. Виды пирамид.
8. Боковая поверхность и объем призмы.
9. Боковая поверхность и объем пирамиды.

**3 слайд:** записать определение многогранника, вставить картинки многогранников, сделать возврат на второй слайд.

**4 слайд:** записать определение призмы, сделать возврат на второй слайд.

**5 слайд:** сделать чертёж призмы, обозначить его, записать элементы призмы по чертежу, сделать возврат на второй слайд.

**6 слайд:** записать виды призм, выполнить их чертежи, сделать возврат на второй слайд.

**7 слайд:** записать, что такое боковая поверхность призмы.

**8 слайд:** записать, как она вычисляется словами и формулой, записать все обозначения в формуле.

**9 слайд:** записать как вычисляется боковая поверхность прямой призмы (словами и формулой), записать все обозначения в формуле, записать формулу для вычисления полной поверхности, сделать возврат на второй слайд.

**10 слайд:** записать, как вычисляется объем призмы (словами и формулой), записать все обозначения в формуле, сделать возврат на второй слайд.

**11 слайд:** записать определение пирамиды, сделать возврат на второй слайд.

**12 слайд:** сделать чертёж пирамиды, обозначить его, записать элементы пирамиды по чертежу, сделать возврат на второй слайд.

**13 слайд:** записать виды пирамид, выполнить их чертежи, записать определение апофемы, показать её на чертеже, сделать возврат на второй слайд.

**14 слайд:** записать, что такое боковая поверхность пирамиды.

**15 слайд:** записать, как она вычисляется словами и формулой, записать все обозначения в формуле.

**16 слайд:** записать, как вычисляется боковая поверхность правильной пирамиды словами и формулой, записать все обозначения в формуле, записать формулу для вычисления полной поверхности, сделать возврат на второй слайд.

**17 слайд:** записать, как вычисляется объем пирамиды (словами и формулой), записать все обозначения в формуле, сделать возврат на второй слайд.

*Форма контроля:* наличие презентации.

8. Построение сечений многогранников - 2 часа.

*Форма контроля:* наличие выполненной работы.

9. Подготовка сообщения по теме «Правильные многогранники» - 1 час.

*Форма контроля:* наличие сообщения, выступление на уроке.

## **Раздел 11 Тела и поверхности вращения.**

1. Изучение темы «Цилиндр» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу – 2 часа.

### **Вопросы для контроля**

2. Понятие цилиндра (чертёж).
3. Что называют образующей и направляющей в цилиндре? Показать на чертеже.
4. Что называют боковой поверхностью и основаниями цилиндра?
5. Виды цилиндров, прямой круговой цилиндр (чертеж).
6. Получение прямого кругового цилиндра.
7. Что такое высота цилиндра? Показать на чертеже.
8. Сечения цилиндра, показать на чертеже.

*Форма контроля:* устный опрос.

9. Изучение темы «Конус» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу – 2 часа.

### **Вопросы для контроля**

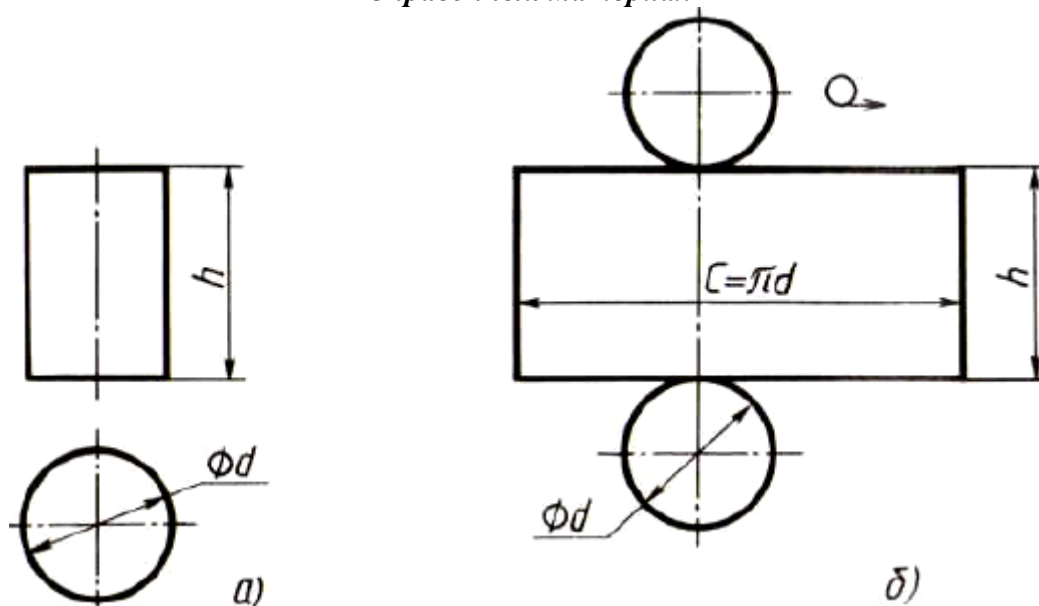
1. Понятие конуса (чертёж).
2. Что называют боковой поверхностью и основанием конуса?
3. Прямой круговой конус (чертеж).
4. Получение прямого кругового конуса.
5. Что такое высота конуса? Показать на чертеже.
6. Сечение прямого кругового конуса, показать на чертеже.
7. Какой конус называется усеченным? Получение усеченного конуса.

*Форма контроля* – устный опрос.

10. Построение изображений круглых тел и их сечений на плоскости – 2 часа.

*Форма контроля* – наличие выполненной работы.

11. Изготовление развёрток и макетов круглых тел – 3 часа.



## 2. Чертежи разверток поверхностей конуса и пирамиды.

Развертка поверхностей конуса представляет собой плоскую фигуру, состоящую из сектора - развертки боковой поверхности и круга - основания конуса (рис. 3, 6).

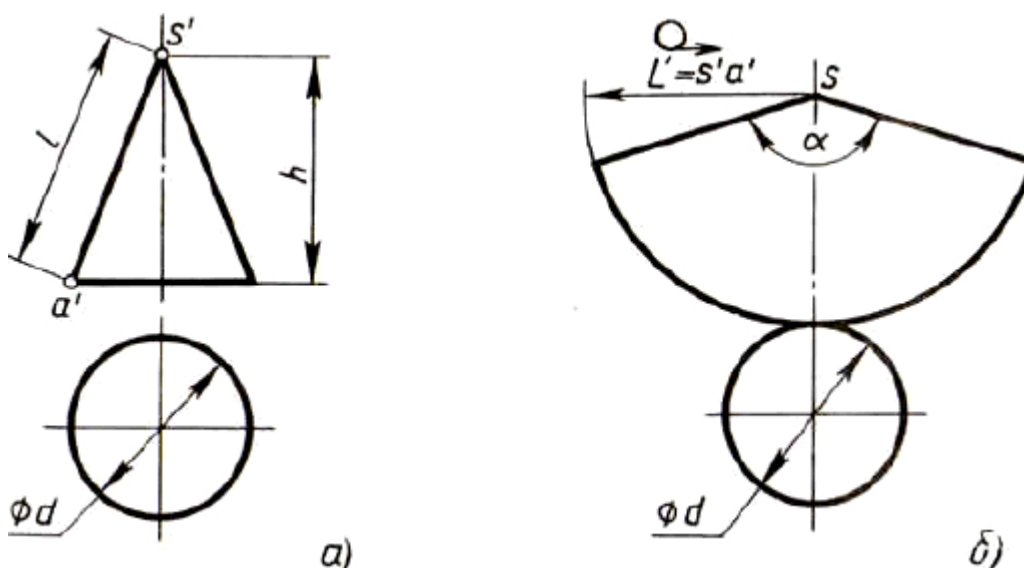


Рис. 3. Построение чертежа развертки поверхностей конуса: а — два вида; б — развертка поверхностей

Построения выполняются так:

Проводят осевую линию и из точки  $s'$  на ней описывают радиусом, равным длине  $s'a'$  образующей конуса, дугу окружности. На ней откладывают длину окружности основания конуса.

Точку  $s'$  соединяют с концевыми точками дуги.

К полученной фигуре — сектору пристраивают круг. Диаметр этого круга равен диаметру основания конуса.

Длину окружности при построении сектора можно определить по формуле  $C = 3.14 \times D$ .

Угол  $\alpha$  подсчитывают по формуле  $\alpha = 360^\circ \times D / 2L$ , где  $D$  — диаметр окружности основания,  $L$  — длина образующей конуса, ее можно подсчитать по теореме Пифагора.



*Форма контроля:* наличие макета цилиндра или конуса.

*12. Конспектирование и изучение темы «Шар. Сечение шара плоскостью. Сфера» - 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие конспекта.

*13. Создание презентации по плану по теме: «Тела и поверхности вращения» - 3 часа.*

### ***План создания презентации***

**1 слайд:** титульный лист ( Презентация по дисциплине «Математика», тема: «Тела и поверхности вращения», выполнил: обучающийся 111 группы \*\*\*\*\*).

**2 слайд: Оглавление:**

1. Определение поверхности вращения.
2. Определение цилиндра.
3. Определение конуса.
4. Чертёж цилиндра. Элементы цилиндра.
5. Чертёж конуса. Элементы конуса.
6. Виды цилиндров.
7. Виды конусов.
8. Боковая поверхность и объем цилиндра.
9. Боковая поверхность и объем конуса.

**3 слайд:** записать определение поверхности вращения, вставить картинки круглых тел (появление вращением), сделать возврат на второй слайд.

**4 слайд:** записать определение цилиндра, сделать возврат на второй слайд.

**5 слайд:** сделать чертёж цилиндра, обозначить его, записать элементы цилиндра по чертежу, сделать возврат на второй слайд.

**6 слайд:** записать виды цилиндров, выполнить их чертежи, сделать возврат на второй слайд.

**7 слайд:** записать, что такое боковая поверхность цилиндра.

**8 слайд:** записать, как она вычисляется словами и формулой, записать все обозначения в формуле, записать формулу полной поверхности с обозначениями, сделать возврат на второй слайд.

**9 слайд:** записать, как вычисляется объем цилиндра (словами и формулой), записать все обозначения в формуле, сделать возврат на второй слайд.

**10 слайд:** записать определение конуса, сделать возврат на второй слайд.

**11 слайд:** сделать чертёж конуса, обозначить его, записать элементы конуса по чертежу, сделать возврат на второй слайд.

**12 слайд:** записать виды конуса, выполнить их чертежи, сделать возврат на второй слайд.

**13 слайд:** записать, что такое боковая поверхность конуса.

**14 слайд:** записать, как она вычисляется словами и формулой, записать все обозначения в формуле, записать формулу для полной поверхности конуса, сделать возврат на второй слайд.

**15 слайд:** записать, как вычисляется объем конуса (словами и формулой), записать все обозначения в формуле, сделать возврат на второй слайд.

## **Раздел 12 Измерения в геометрии.**

*1. Оформление таблицы в компьютерном виде «Поверхности и объемы многогранников и круглых тел» - 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие таблицы.

*2. Решение задач на определение элементов призмы, параллелепипеда и пирамиды, цилиндра, конуса – 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие выполненной работы.

*3. Решение задач на определение площадей поверхностей и объёмов геометрических тел – 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие выполненной работы.

## **Раздел 13 Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей**

*1. Составление биографического словаря по теории вероятностей – 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие словаря.

*2. Подготовка сообщения «История происхождения теории вероятностей», подготовка к выступлению - 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие сообщения, выступление на уроке.

*3. Оформление схемы в компьютерном виде «Сложение и умножение вероятностей» - 1 час.*

*Форма контроля:* наличие схемы.

*4. Создание презентации «Элементы математической статистики» - 2 часа.*

*Форма контроля:* наличие презентации.

*5. Решение задач по разделу «Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей» - 2 часа.*

- 1) В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

- 2) В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.
- 3) В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.
- 4) В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.
- 5) Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.
- 6) Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

*Форма контроля:* наличие выполненной работы.

#### **Раздел 14 Обобщение пройденного материала**

1. Подготовка теоретических вопросов к экзамену – 3 часа.
2. Подготовка практических заданий к экзамену – 4 часа.

*Форма контроля:* наличие экзаменационной тетради, сдача экзамена.

#### **Методические указания при создании и оформлении теста**

**Тест** - пробное задание, исследование, испытание. Для составления тестов необходимо найти информацию из разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература), изучить ее и подобрать задания, отражающие основные моменты по заданной теме.

Тест создается индивидуально. Работа должна быть представлена на бумаге формата А4 в печатном (компьютерном) или рукописном варианте.

Выполненную работу сдать к указанному сроку.

#### **Планирование деятельности по составлению тестов**

- Определить, с какой целью составляется тест.
- Просмотреть и изучить материал по теме в различных источниках (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература).
- Просмотреть и выбрать форму теста.
- Определить количество вопросов в тесте.
- Составить вопросы и подобрать варианты ответов.
- Продумать критерии оценивания.
- Написать инструкцию к выполнению теста.
- Проверить орфографию текста, соответствие нумерации.
- Проанализировать составленный тест согласно критериям оценивания.
- Оформить готовый тест.
- Оформить бланк ответов к тесту.

#### **Формы тестовых заданий**

- *задания закрытой формы*, в которых выбирают правильный ответ из данного набора

ответов к тексту задания;

- задания *открытой формы*, требующие при выполнении самостоятельного формулирования ответа;
- задания на *соответствие*, выполнение которых связано с установлением соответствия между элементами двух множеств;
- задания на *установление правильной последовательности*, в которых требуется указать порядок действий или процессов, перечисленных в задании.

### **Общие рекомендации к составлению тестов**

- не следует прибегать к формулированию задания на воспроизведение, если вместо него может быть предложена качественная или количественная задача;
- не следует стремиться к только словесному формированию вопросов. При использовании рисунков, схем, графиков и др. значительно сокращается текст вопроса и в то же время повышается выразительность задачи;
- предпочитайте в формулировках не констатацию фактов, а выявление причинно-следственных связей;
- прибегайте к формулировкам, побуждающим к систематизации и классификации явлений;
- изыскивайте возможность формулировки задания, направленного на установление общности и различия в явлениях;
- избегайте однообразных формулировок;
- чаще ставьте проблемы, помогающие решать задачи, с которыми приходится сталкиваться в каждодневной работе.

### **Требования при составлении теста**

- 1) Строгое соответствие источникам информации, которыми пользуются студенты (соответствие содержанию и объему полученной ими информации).
- 2) Простота (задание должно требовать от испытуемого решения только одного вопроса).
- 3) Однозначность задания (формулировка вопроса должна исчерпывающим образом разъяснять поставленную перед испытуемым задачу, причем язык и термины, способы и индексация обозначений, графические изображения и иллюстрации задания и ответов к нему должны быть безусловно и однозначно понятны всеми студентами).
- 4) Предпочтительнее подробный вопрос (задание) и лаконичные ответы.
- 5) Идентичность всех ответов по форме, содержанию, объему, количеству представленных позиций.
- 6) Оптимальное количество вариантов ответа — четыре-пять.
- 7) Грамматическое и логическое соответствие ответов вопросу (заданию).
- 8) Совершенно неприемлемы абсурдные, очевидно неправильные ответы.
- 9) Обучающая функция теста возрастает, если необходимо отметить неправильный или негативный ответ, а также в случае, когда все ответы правильные, но один предпочтительнее по тем или иным критериям.

### **Методические указания при подготовке сообщения**

*Сообщение*– это форма работы, предназначенная по определению для устного ответа. Задание задаётся в ходе текущей учебной деятельности, для выступления устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более). Поскольку сообщение изначально планируется как устное выступление, оно несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст сообщения должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику. Уложиться в регламент очень важно так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого сообщения, следует уделить его чтению. Оформив черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией помешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими. Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

### **Правила оформления**

**Формат** – rtf, doc, (odt)

**Текст сообщения** должен быть подготовлен с использованием шрифта Times New Roman.

**Объем сообщения** не должен превышать 5 страниц А4 (210 мм х 297 мм, левое поле 21 мм, верхнее поле 20 мм, правое поле 21 мм, нижнее поле 20 мм), включая рисунки, таблицы, ссылки и аннотацию на английском языке.

**Название сообщения** – размер шрифта 16 пт, полужирный, заглавные буквы, выравнивание по центру, одинарный интервал.

**Авторы** – размер шрифта 14 пт, одинарный интервал. Инициалы авторов располагаются перед фамилиями и отделяются от фамилий пробелом.

**Текст сообщения** набирается шрифтом, размером 14 пт, с одинарным интервалом. Формулы верстаются с помощью Equation Editor (Math Type). Размер шрифта 14 пт.

**Список литературы** (12 пт) нумеруется, и номера ссылок приводятся в тексте тезиса в квадратных скобках. Инициалы автора в списке литературы должны следовать перед фамилией без пробелов между ними.

### **Методические указания по составлению презентаций**

С точки зрения организации презентации можно разделить на три класса:

- интерактивные презентации;
- презентации со сценарием;
- непрерывно выполняющиеся презентации.

Интерактивная презентация - диалог между пользователем и компьютером. В этом случае презентацией управляет пользователь, т. е. он сам осуществляет поиск информации, определяет время ее восприятия, а также объем необходимого материала. В таком режиме работает ученик с обучающей программой, реализованной в форме мультимедийной презентации. При индивидуальной работе мультимедийный проектор не требуется.

Все интерактивные презентации имеют общее свойство: они управляются событиями. Это означает, что когда происходит некоторое событие (нажатие кнопки мыши или позиционирование указателя мыши на экранном объекте), в ответ выполняется соответствующее действие. Например, после щелчка мышью на фотографии картины начинается звуковой рассказ об истории ее создания.

#### **Достоинство презентаций**

*Последовательность изложения.* При помощи слайдов, сменяющих друг друга на экране, удержать внимание аудитории гораздо легче, чем бегая с указкой меж развешанных по всему залу плакатов. В отличие же от обычных слайдов, пропускаемых через диапроектор, компьютерные позволяют быстро вернуться к любому из уже рассмотренных вопросов или вовсе изменить последовательность изложения.

*Конспект.* Презентация — это не только то, что видит и слышит аудитория, но и заметки для выступающего: о чем не забыть, как расставить акценты. Эти заметки видны только докладчику: они выводятся на экран управляющего компьютера. При этом текст презентации не должен дублировать выступление докладчика, а лишь дополнять, структурировать, акцентировать внимание на важном.

*Мультимедийные эффекты.* Слайды презентации — не просто изображение. В нем, как и в любом компьютерном документе, могут быть элементы анимации, аудио- и видеофрагменты.

*Копируемость.* Копии электронной презентации создаются мгновенно и ничем не отличаются от оригинала. При желании слушатели могут получить все показанные материалы.

*Транспортабельность.* Дискеты с презентацией гораздо компактнее свертка плакатов и гораздо меньше пострадает от частых путешествий то на одно, то на другое «мероприятие». Более того, файл презентации можно переслать по электронной почте, а если есть необходимость и оборудование - и вовсе перенести выступление в Интернет и не тратить время на разъезды.

### **Типичные недочеты и ошибки при создании презентаций**

В качестве наиболее типичных недочетов и ошибок при конструировании и оформлении электронных презентаций, часто снижающих их эффективность, можно выделить следующие.

Типичные недостатки структуры и формы представления информации:

*Отсутствие Титульного слайда*, содержащего: название проекта или темы урока (занятия); сведения об авторе; дата разработки; информация о местоположении ресурса в сети и др.

*Отсутствие Введения*, в котором представлены: цели и задачи изучения темы, краткая характеристика содержания;

*Отсутствие Оглавления* (для развернутых разработок, при наличии в презентации разделов, подтем) с гиперссылками на разделы / подтемы презентации;

*Отсутствие логического завершения презентации*, содержащего: заключение, обобщения, выводы;

Отсутствие рекомендуемых структурных элементов заключительной части учебной презентации: Вопросы и задания для работы в классе и домашнее задание;

*Перегрузка слайдов* подробной текстовой информацией (не более трех мелких фактов на слайде и не более одного важного);

*Неравномерное и нерациональное использование пространства на слайде;*

*Отсутствие связи фона презентации с содержанием.*

### **Часто встречающиеся ошибки стиля и оформления:**

1. Орфографические и стилистические ошибки, недопустимые в учебном процессе;
2. Отсутствие единства стиля страниц:
  - одинаковая гарнитура и размер шрифта для всех заголовков (не менее 24 пунктов);
  - одинаковая гарнитура и размер шрифта для тестовых фрагментов (не менее 18 пунктов);

- заголовки, номера страниц, кнопки перелистывания должны появляться в одном и том же месте экрана;
  - одинаковая цветовая гамма на всех слайдах и т.п.
3. Неудачный выбор цветовой гаммы: использование слишком ярких и утомительных цветов, использование в дизайне более 3 цветов (цвет текста, цвет фона, цвет заголовка и/или выделения); использование темного фона со светлым текстом;
  4. Использование разных фонов на слайдах в рамках одной презентации;
  5. Отсутствие полей на слайдах;
  6. Использование рисунков, фотографий плохого качества и с искажениями пропорций;
  7. Использование шрифтов с засечками (типа Times), затрудняющих восприятие информации;
  8. Отсутствие должного выравнивания текста, использование буквиц разного размера;
  9. Низкая контрастность фон / текст;
  10. Низкая контрастность гиперссылок (нужно помнить, что у гиперссылки три состояния: выбрана, по гиперссылке еще не переходили, по гиперссылке уже переходили – нужно обращать на цвет гиперссылки во всех состояниях);
  11. Отсутствие или неясность связей в схемах или между компонентами материала на слайде;
  12. Наличие различных эффектов переходов между слайдами и других раздражающих эффектов анимации, мешающих восприятию информации;
  13. Слишком быстрая смена слайдов и анимационных эффектов (при автоматической настройке презентации), отсутствие учета скорости и законов восприятия зрительной информации.

### **Оптимальный объем**

В общем случае объем презентации не должен быть менее 8-10 слайдов. Опыт показывает, что для учебной презентации наиболее эффективен зрительный ряд объемом не более 20 слайдов (оптимально □ 12-15). Зрительный ряд из большего числа слайдов вызывает утомление, отвлекает от сути изучаемой темы.

### **Обычно план содержания презентации выглядит так.**

1. Титульный лист. Первый слайд содержит название презентации, ее автора, контактную информацию автора.
2. Содержание. Тут расписывается план презентации, основные разделы или вопросы, которые будут рассмотрены.
3. Заголовок раздела.
4. Краткая информация.

Пункты 3 и 4 повторяются сколько, сколько необходимо. Главное тут придерживаться концепции: тезис – аргументы – вывод.

5. Резюме, выводы. Выводы должны быть выражены ясно и лаконично на отдельном слайде.
6. Спасибо за внимание. Здесь также обязательна Ваша контактная информация.

### **Основные правила создания презентации**

- Прежде чем приступить к созданию презентации, следует четко представлять (понимать), что вы собираетесь донести до аудитории, что вы собираетесь ей (аудитории) рассказать. Поэтому необходимо просмотреть как можно больше



литературы по данной теме, составить список материалов и иллюстраций, которые вам необходимы. Определить, какие материалы и иллюстрации необходимо отсканировать, найти в Интернете или, наконец, нарисовать самим.

- Вам необходимо знать, кто будет вашими слушателями. Тогда вы сможете настроиться на аудиторию и тем самым задать нужный лад. Это является важным шагом к успеху.
- В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой звено, логически связанное с темой повествования, и работать на общую идею презентации.
- Не перегружайте слайды лишними деталями (не увлекайтесь анимацией). Анимацию следует использовать только с целью привлечения внимания учеников к основным, ключевым моментам слайда. Не забывайте, что звуковые и визуальные эффекты не должны отвлекать внимание учащихся от основной (важной) информации.

### **Методические указания по составлению схем (таблиц)**

**Схема (таблица)** – это графические обозначения, содержащие основные понятия, правила работы, принципы, которые выдержаны эстетически правильно.

Для разработки схем (таблиц) по заданной теме нужно найти информацию с разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия), изучить ее и составить схему в программе Word при помощи автофигур, а таблицу через Мастера Таблиц. Схема (таблица) должна содержать основные аспекты данной темы, правила, принципы работы. Схема (таблица) составляется индивидуально.

Работа должна быть представлена на бумаге формата А4 в печатном (компьютерном) или рукописном варианте, автофигуры должны быть эстетически правильно оформлены (вид, размер, цвет, расположение на листе). Выполненную работу сдать к указанному сроку.

### **Общие требования**

1. Схема (таблица) состоит из нескольких тематических разделов связанных между собой логически.
2. Элементами работы могут быть:  
информационные блоки, соединенные стрелками или выносками, текстовыми связками;  
столбцы и строки, на пересечении которых в ячейка сконцентрирована информация, строки и столбцы обязательно имеют названия (характеристики);
3. Краткое пояснение по работе со схемой (таблицей).
4. При желании можно добавить поясняющую картинку или фотографию.

### **Методические указания по составлению глоссария**

**Глоссарий** - толковый словарь понятий и терминов, употребляемых в изучаемой дисциплине или разделе.

Для составления глоссария по заданной теме нужно найти информацию с разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература), изучить ее и составить в рукописном варианте или пользуясь текстовым процессором. Глоссарий составляется индивидуально.

Работа должна быть представлена на бумаге формата А4 в печатном (компьютерном) или рукописном варианте.

Выполненную работу сдать к указанному сроку.

### **Общие требования**

1. Глоссарий состоит из слов, соответствующих тематике задания.
2. Используемые слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа.
3. Допускается использование иностранных слов, если они подходят теме.
4. Не допускаются аббревиатуры, сокращения.
5. Все тексты должны быть написаны разборчиво, желательно отпечатаны.

### **Составление толкований слов**

1. Они должны быть строго лаконичными. Не следует делать их пространными, излишне исчерпывающими, многословными, несущими избыточную информацию.
2. Старайтесь подать слово с наименее известной стороны.
3. Просмотрите словари: возможно, в одном из них и окажется наилучшее определение. В определениях не должно быть однокоренных слов.

### **Планирование деятельности по составлению глоссарий.**

1. Определить, с какой целью составляется глоссарий.
2. Просмотреть и изучить лексико-грамматический материал по теме в учебнике.
3. Продумать составные части глоссария.
4. Изучить дополнительный материал по теме.
5. Составить список слов.
6. Подобрать толкование слов.
7. Проверить орфографию текста, соответствие нумерации.
8. Проанализировать составленный глоссарий согласно критериям оценивания.
9. Оформить готовый глоссарий.
10. Продумать защиту проекта-глоссария.

### **Методические указания по составлению памятки (справочного материала)**

**Памятка (алгоритм)** — краткое нормативное, производственно-практическое или справочное издание (пособие), содержащее самые важные сведения, которыми надо руководствоваться, выполняя какую-либо операцию или осуществляя некоторую деятельность.

Для составления памятки-алгоритма по заданной теме нужно найти информацию с разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература), изучить ее и выписать тезисы (основные мысли или основные действия). Памятка составляется индивидуально.

Работа должна быть представлена на бумаге в печатном (компьютерном) или рукописном варианте. Выполненную работу сдать к указанному сроку.

### **Составление тезисов (перечня действий)**

1. Предварительно изучите информацию по заданной теме с разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература), продумайте цель, которую вы ставите, приступая к работе над ней.
2. Внимательно изучите информацию, определите её основную мысль.
3. Разделите информацию по заданной теме на смысловые части, определите микротемы.
4. Сформулируйте пункты плана, логически и последовательно связав их между собой.
5. Воспринимая текстовую информацию, стремитесь чётко представить себе, что является главным для автора, а что для вас.
6. Выберите для тезисов основные идеи и положения, отделив важные детали от подробностей, запишите их словами автора или собственными словами, разместив в определённой последовательности.
7. Руководствуйтесь основным принципом тезирования текста — не допускайте искажения содержания.
8. Составьте тезисы, а затем, используя эти материалы, оформите памятку.

### **Методические указания по составлению кроссвордов**

**Кроссворд**– игра-задача, в которой фигура из рядов пустых клеток заполняется перекрещивающимися словами со значениями, заданными по условиям игры.

Для составления кроссворда по заданной теме нужно найти информацию с разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература), изучить ее и составить в рукописном варианте или пользуясь одним из программных средств: Microsoft Word, Microsoft Excel.

Кроссворд составляется индивидуально. Работа должна быть представлена на бумаге в печатном (компьютерном) или рукописном варианте.

Выполненную работу сдать к указанному сроку.

### **Правила при составлении кроссвордов**

1. Не допускается наличие "плашек" (незаполненных клеток) в сетке кроссворда.
2. Не допускаются случайные буквосочетания и пересечения.
3. Загаданные слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа.
4. Двухбуквенные слова должны иметь два пересечения.
5. Трехбуквенные слова должны иметь не менее двух пересечений.
6. Не допускаются аббревиатуры, сокращения.
7. Не рекомендуется большое количество двухбуквенных слов.
8. Все тексты должны быть написаны разборчиво, желательно отпечатаны.
9. На каждом листе должна быть фамилия автора, а также название данного кроссворда.

### **Требования к оформлению кроссворда**

1. Рисунок кроссворда должен быть четким.
2. Сетка кроссворда должна быть пустой только с цифрами позиций слов-ответов.
3. Ответы на кроссворд публикуются на отдельном листе. Ответы предназначены для проверки правильности решения кроссворда и дают возможность ознакомиться с правильными ответами на нерешенные позиции условий.

### **Создание кроссворда в MS Word**

1. Создание сетки графическим методом; при этом все элементы должны быть сгруппированы.
2. Создание сетки табличным методом; при этом границы ненужных ячеек стираются.
3. Номера либо вставляют непосредственно в ячейки, либо записывают рядом с соответствующими ячейками.
4. Задания к кроссворду могут быть расположены обычным способом или оформлены в виде выносок к соответствующим клеткам.
5. Задания к кроссворду должны быть грамотно сформулированы.
6. Кроссворд на странице должен быть наглядно оформлен и правильно расположен.

### **Создание кроссворда в Microsoft Excel**

1. Сетка кроссворда создается путем обозначения границ ячеек и настройки их ширины и высоты таким образом, чтобы они получились квадратными.
2. Задания к кроссворду могут быть расположены обычным образом или оформлены в виде примечаний к ячейкам, в которых находится нумерация.
3. Проверка правильности разгадывания кроссворда может быть осуществлена с помощью условного форматирования (например, если в ячейку введена правильная цифра, то ячейка заливается определенным цветом).
4. Задания к кроссворду должны быть грамотно сформулированы.
5. Кроссворд на рабочем листе должен быть наглядно оформлен и правильно расположен.
6. Наличие проверки правильности решения кроссворда.

### **Составление условий (толкований) кроссворда**

1. Они должны быть строго лаконичными. Не следует делать их пространными, излишне исчерпывающими, многословными, несущими избыточную информацию.
2. Старайтесь подать слово с наименее известной стороны.
3. Просмотрите словари: возможно, в одном из них и окажется наилучшее определение. В определениях не должно быть однокоренных слов.

### **Планирование деятельности по составлению кроссворда.**

1. Определить, с какой целью составляется кроссворд.
2. Просмотреть и изучить лексико-грамматический материал по теме в учебнике.
3. Просмотреть и выбрать вид кроссворда.
4. Продумать составные части кроссворда.
5. Изучить дополнительный материал по теме.
6. Продумать критерии оценивания.
7. Составить список слов отдельно по направлениям.
8. Написать условия (текст) кроссворда.
9. Проверить орфографию текста, соответствие нумерации.
10. Проанализировать составленный кроссворд согласно критериям оценивания.
11. Оформить готовый кроссворд.

### ***Специальные программы-помощники кроссвордиста:***

- сайт “Помощник кроссвордиста” ([www.aida.ru/cgi/ch.pl](http://www.aida.ru/cgi/ch.pl)).
- сайт “Кирилл и Мефодий” ([www.km.ru/entertainment/crossword](http://www.km.ru/entertainment/crossword))
- сайт “Кроссворд 2000” ([raybinin.newmail.ru/krossword/pro.htm](http://raybinin.newmail.ru/krossword/pro.htm)).

### ***Интерактивные кроссворды (Java-кроссворды):***

- [www.sobesednik.ru/crosswords](http://www.sobesednik.ru/crosswords) (еженедельник “Собеседник”)
- [nauka.relis.ru/54/dir.htm](http://nauka.relis.ru/54/dir.htm). (журнал “Наука и жизнь”)
- [www.privatelife.ru/Krossword.htm](http://www.privatelife.ru/Krossword.htm) (газета “Лучшие кроссворды “Поля чудес””)
- [www.fair.ru/cross](http://www.fair.ru/cross) (для распечатывания “Ярмарка кроссвордов”)

### **Методические указания по составлению конспекта**

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы.
3. Если составляется план-конспект, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них.
4. Наиболее существенные положения изучаемого материала (текста) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
5. В конспект включаются не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
6. Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывайте только ключевые слова, вместо цитирования делайте лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
7. Чтобы форма конспекта как можно нагляднее отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками» подобно пунктам и подпунктам плана,

применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.

8. По возможности используйте графики, схемы, таблицы.

### ***План-конспект***

При создании такого конспекта сначала пишется план текста, далее на отдельные пункты плана «наращиваются» комментарии. Это могут быть цитаты или свободно изложенный текст.

### ***Тематический конспект***

Такой конспект является кратким изложением данной темы, раскрываемой по нескольким источникам.

### ***Текстуальный конспект***

Этот конспект представляет собой монтаж цитат.

### ***Свободный конспект***

Данный вид конспекта включает в себя и цитаты, и собственные формулировки.

## ***Критерии оценивания презентации:***

### ***"зачет" выставляется, если:***

- содержание презентации соответствует заданной теме, которая раскрыта в полном объеме, соблюдены требования к оформлению презентации;
- основные требования к оформлению презентации соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: имеются неточности в изложении материала, имеются упущения в оформлении;

### ***"зачет" не выставляется, если:***

- тема презентации не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы;
- презентация студентами не представлена.

## ***Критерии оценивания составления схем (таблиц):***

### ***"зачет" выставляется, если:***

- графы схемы (таблицы) заполнены полностью, соответствуют изучаемому материалу, соблюдены требования к внешнему оформлению;
- основные требования к заполнению граф схемы (таблицы) соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: имеются неточности в изложении материала, имеются упущения в оформлении;

### ***"зачет" не выставляется, если:***

- тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены

- грубейшие ошибки в оформлении работы;  
- схема (таблица) студентами не представлена.

### ***Критерии оценивания глоссария:***

#### "зачет" выставляется, если:

- содержание глоссария соответствует заданной теме, выдержаны все требования к его оформлению;
- основные требования к оформлению глоссария соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: неточно и некорректно подобраны слова и дано их толкование, имеются упущения в оформлении;

#### "зачет" не выставляется, если:

- слова и их толкование не соответствуют заданной теме, обнаруживается существенное непонимание проблемы;
- глоссарий студентами не представлен.

### ***Критерии оценивания памятки (справочного материала):***

#### "зачет" выставляется, если:

- составленная памятка-алгоритм, соответствует изучаемому материалу, соблюдены требования к составлению тезисов;
- основные требования к оформлению памятки соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: имеются неточности в формулировке тезисов, пропущены некоторые действия, имеются упущения в оформлении;

#### "зачет" не выставляется, если:

- содержание памятки-алгоритма не соответствует изучаемой теме, обнаруживается существенное непонимание проблемы;
- памятка студентами не представлена.

### ***Критерии оценивания кроссворда:***

#### "зачет" выставляется, если:

- содержание кроссворда соответствует заданной теме, выдержаны все требования к его оформлению;
- основные требования к оформлению кроссворда соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: неточно и некорректно составлены вопросы, имеются упущения в оформлении;

#### "зачет" не выставляется, если:

- вопросы или ответы кроссворда не соответствуют заданной теме, обнаруживается существенное непонимание проблемы;
- кроссворд студентами не представлен.

### ***Критерии оценивания опорного конспекта:***

#### "зачет" выставляется, если:

- содержание конспекта соответствует заданной теме, существует логическая связь

изложенной информации;

- выдержаны основные требования к его оформлению, но при этом допущены недочеты;

*"зачет" не выставляется, если:*

- конспект не соответствует заданной теме, обнаруживается существенное непонимание темы конспекта;

- конспект студентами не представлен.

### ***Критерии оценивания теста:***

*"зачет" выставляется, если:*

- содержание теста соответствует заданной теме, выдержаны все требования к его оформлению;

- основные требования к оформлению теста соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: неточно и некорректно составлены вопросы, имеются упущения в оформлении;

*"зачет" не выставляется, если:*

- вопросы или задания теста не соответствуют заданной теме, обнаруживается существенное непонимание проблемы;

- тест студентами не представлен.

### ***Критерии оценивания изготовления моделей:***

*"зачет" выставляется, если:*

- содержание соответствует заданной теме, выполнено творческое и эстетичное исполнение задания;

- существует практическая значимость модели и возможность ее использования на практических занятиях

*"зачет" не выставляется, если:*

- модель не соответствует заданной теме, обнаруживается существенное непонимание задания;

- модель студентами не представлена.

### ***Критерии оценивания выполненных практических заданий:***

*«зачет» получают работы если:*

- работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, опiski, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала),

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта,

- допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме,

*«зачет» не выставляется, если:*



- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере или работа студентами не представлена.

### **Основная литература для студентов**

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонов Е.Е., Чернецов М.М. [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604>.

### **Дополнительная литература**

*Алимов Ш. А. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.

*Башмаков М. И.* Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

*С.А. Теляковский* Тригонометрия 10класс, 3-е издание, Москва, Просвещение, 2001 год.

*А.П.Киселёв, Н.А. Рыбкин* «Стереометрия 10-11класс», издательский дом «Дрофа» 1995 год

Сборник задач для проведения письменного экзамена по математике за курс средней школы.

*П.Т.Апанасов, М.И. Орлов* «Сборник задач по математике», Москва «Высшая школа» 1987- учебное пособие для техникумов

*Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.

*Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.