

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«Профессиональное училище №48 п. Подгорный»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению самостоятельных работ**  
**по учебной дисциплине**  
**МАТЕМАТИКА**  
**образовательной программы (СПО)**

по профессии 35.01.13. Тракторист машинист сельскохозяйственного  
производства.

---

Рассмотрено и одобрено  
на заседании предметно-цикловой  
комиссии общеобразовательных  
дисциплин, протокол № " 10"  
от 02.06 2022 г.  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_  
Н.Ю. Елизарьева

Методические указания по выполнению самостоятельной работы к учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и программы по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессий 35.00.00. «Сельское и рыбное хозяйство» и разработанной с учётом программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, Москва 2015 год.

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Профессиональное училище № 48 п. Подгорный»

**Разработчик:** Галина Александровна Агеева, преподаватель ГБПОУ ПУ № 48 п. Подгорный

### Темы внеаудиторных самостоятельных работ

№п/п	Наименование темы	Количество часов	Вид работы
<b>1 курс</b>			
<b>Введение</b>		<b>1</b>	
1	«Математика и я»	1	Сочинение.
<b>Тема 1. Развитие понятия о числе</b>		<b>6</b>	
2	Реферат «Приближённые вычисления. Проценты».	4	Реферат
3	Число $\pi$	2	Сообщение, презентация
<b>Тема 2. Корни, степени и логарифмы</b>		<b>17</b>	
4	Решение иррациональных уравнений	3	Решение задач
5	Решение показательных уравнений и неравенств.	3	Решение задач
6	Примеры процессов, описываемых с помощью показательной и логарифмической функций	5	Конспект
7	Применение свойств логарифмов	3	Решение задач
8	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	3	Решение задач
<b>Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>12</b>	
9	Биографии ученых	4	Сообщение, презентации
10	Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции.	2	Конспект
11	Геометрия Евклида	3	Реферат
12	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах»	3	Решение задач
<b>Тема 4. Комбинаторика</b>		<b>7</b>	
13	Из истории комбинаторики	3	Реферат
14	Решение комбинаторных задач.	4	Решение задач
<b>Тема 5. Координаты и векторы</b>		<b>12</b>	
15	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве	3	Конспект
16	Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве	5	Реферат
17	Решение задач по теме «Действия над векторами»	4	Решение задач
<b>Тема 6. Основы тригонометрии</b>		<b>12</b>	
18	Преобразование тригонометрических выражений	4	Решение задач
19	Преобразования графиков тригонометрических функций	3	Конспект
20	Математика в моей профессии	5	Реферат
<b>2 курс</b>			
<b>Тема 6. Основы тригонометрии</b>		<b>7</b>	

21	Основные типы тригонометрических уравнений и неравенств	3	Конспект
22	Решение тригонометрических уравнений.	4	Решение задач
<b>Тема 7. Функции и графики</b>		<b>14</b>	
23	Свойства функции. Построение графиков функции	4	Решение задач
24	Обратные тригонометрические функции	3	Конспект
25	Развитие понятия функции	5	Реферат
26	Непрерывность функции	2	Конспект
<b>Тема 8. Многогранники и круглые тела</b>		<b>15</b>	
27	Выполнение моделей многогранников	3	Практическое задание
28	Правильные и полуправильные многогранники	4	Реферат
29	Решение задач по теме «Многогранники и их поверхности»	4	Решение задач
30	Решение задач по теме «Тела вращения и их поверхности»	4	Решение задач
<b>Тема 9. Начала математического анализа</b>		<b>15</b>	
31	История дифференциального исчисления	3	Сообщение, конспект
32	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	4	Решение задач
33	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции».	4	Решение задач
34	Понятие дифференциала и его приложения	4	Реферат
<b>Тема 10. Интеграл и его применение</b>		<b>9</b>	
35	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла	3	Решение заданий
36	Из истории интегрального исчисления	2	Сообщение, конспект
37	Интеграл и его приложения	4	Реферат
<b>Тема 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>8</b>	
38	Схемы Бернулли повторных испытаний	4	Реферат
39	Средние значения и их применение в статистике	4	Реферат
<b>Тема 12. Уравнения и неравенства</b>		<b>14</b>	
40	Основные приёмы решения уравнений	2	конспект
40	Графическое решение уравнений и неравенств	4	Реферат
41	Уравнения и неравенства с параметром	4	Реферат
42	Решение уравнений и систем уравнений.	4	Решение задач.

## **Указания к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы**

### **Указания к оформлению работ.**

1. Для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы заводится общая тетрадь объёмом не менее 48 листов.
2. Работа сдаётся преподавателю на проверку на следующий урок после выдачи задания.
3. В тетради для внеаудиторной самостоятельной работы выполняются следующие виды заданий: мини - сочинения, исторические справки, конспекты, решение заданий, тесты.
4. Реферат или доклад выполняется на листах формата А4 и вкладывается в папку.
5. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно.
6. Оформление решения задачи следует завершать словом «Ответ».

Оценивание индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения ВСР производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ВВЕДЕНИЕ

## Самостоятельная работа № 1:

**Написать сочинение на тему «Математика и я»**

**Время на выполнение – 1 час**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- сочинение на тему «Математика и я»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- изложить в сочинении свое отношение к предмету «Математика», свои мысли и рассуждения о том, для чего ему могут пригодиться знания по математике и т.п.

**Форма представления работы:** письменная работа – сочинение-рассуждение (не менее 60 слов)

**Перечень заданий:**

1. Внимательно обдумайте тему сочинения.
2. Составьте план сочинения.
3. Напишите сочинения на заданную тему.

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются отступления от требований к сочинению. В частности: тема освещена лишь частично; отсутствуют выводы или не выдержан объём, допущены орфографические ошибки.
2	высокий	Основные требования к сочинению выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, отсутствует логическая последовательность в суждениях.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию сочинения: обозначена тема и обоснована её актуальность; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; нет орфографических ошибок.

## **Тема 1. Развитие понятия о числе**

### Самостоятельная работа № 2

**Подготовить реферат по теме:**

**«Приближённые вычисления. Проценты.»**

### **Литература:**

Основные источники:

1. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. <https://infourok.ru/referat-procenti-v-nashey-zhizni-540297.html>
2. <http://www.finmath.ru/likbez/calculations/6>
3. <http://festival.1september.ru/articles/582521/>
4. <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2016/04/21/primeneniye-slozhnykh-protsentov-v-ekonomicheskikh-raschyotah>
5. <http://servis-mos.narod.ru/Page-023.html>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Приближённые вычисления. Проценты.»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме;
- рассмотреть историю происхождения приближённых вычислений, процентов их применение.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Изучите литературу по теме: «Приближённые вычисления. Проценты»
2. Напишите реферат в соответствии с заданием по плану:
  - 1) История происхождения приближённых значений.
  - 2) Применение приближённых вычислений в жизни
  - 3) Проценты, их происхождение и применение и роль в жизни.
  - 4) Заключение.
3. Оформите реферат в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению рефератов смотрите в приложениях 1, 2.

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

### **Самостоятельная работа № 3.**

**Подготовить сообщение по теме:**

**«Число ПИ».**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Понарин Я.П. Алгебра комплексных чисел в геометрических задачах. М.: МЦНМО, 2004-160 с (электронный вариант)
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет - ресурсы:

1. [http://crow.academy.ru/dm/materials/\\_pi/history.htm](http://crow.academy.ru/dm/materials/_pi/history.htm)
2. <http://hijos.ru/2013/02/20/kratkaya-istoriya-chisla-pi/>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8\\_\(%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8_(%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE))
4. <http://sebulfin.com/dobryie-istorii/istoriya-chisla-pi>
5. <http://www.genon.ru/GetAnswer.aspx?qid=c4424472-323c-415c-b10b-e06be630423b>
6. <http://www.genon.ru/GetAnswer.aspx?qid=5806df1c-fa85-4ed3-a1e7-18d9613ec822>
7. [http://www.arbuz.uz/u\\_pi\\_izvestia.html](http://www.arbuz.uz/u_pi_izvestia.html)

**Время на выполнение – 2 часа.**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- сообщение (с презентацией) на тему « Число ПИ»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- найти и прочитать литературу по указанной теме,
- составить сообщение (с презентацией) «Число  $\pi$ »

**Форма представления работы:** устное сообщение с презентацией.

**Перечень заданий:**

1. Изучите литературу по теме «Число  $\pi$ »
2. Прочитайте методические рекомендации по написанию сообщения (приложения 4, 5)
3. Составьте сообщение с презентацией в соответствии с заданием.

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большой, нарушены правила составления презентации.
2	высокий	Выполнены все требования: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, но при этом допущены недочеты.
3	оптимальный	Выполнены все требования: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.

## **Тема 2. Корни, степени и логарифмы**

### **Самостоятельная работа № 4**

#### **Решение иррациональных уравнений**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://edu.sernam.ru/book\\_el\\_math.php?id=71](http://edu.sernam.ru/book_el_math.php?id=71)
2. <http://festival.1september.ru/articles/312257/>
3. <http://diffur.kemsu.ru/1/teori/ir-yr.htm>

**Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Иррациональные уравнения»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать конспект лекции по теме «Иррациональные уравнения»,
- решить данные иррациональные уравнения

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции по теме «Иррациональные уравнения»
2. Рассмотрите примеры решения иррациональных уравнений.
3. Решите иррациональные уравнения в соответствии с заданием.

**Теоретический материал**

Формулы сокращенного умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2;$$



**Решение квадратных уравнений:**

$$a \cdot x^2 + bx + c = 0$$

$$D = b^2 - 4ac,$$

$$\text{Если } D > 0, \text{ то } x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$\text{Если } D = 0, \text{ то } x = \frac{-b}{2a}$$

Если  $D < 0$ , то корней нет

**Задания для самостоятельной работы:****Решите иррациональные уравнения**

№п/п	Вариант 1	№п/п	Вариант 2
Уровень А		Уровень А	
1	$\sqrt{2x-5} = 5$	1	$\sqrt{9x-20} = 4$
2	$\sqrt{4x-15} = 5$	2	$\sqrt{5x-14} = 4$
3	$\sqrt{3x+1} = x-1$	3	$\sqrt{2x+4} = x-2$
4	$\sqrt{x^2-4x} = \sqrt{6-3x}$	4	$\sqrt{x^2-10} = \sqrt{-3x}$
Уровень В		Уровень В	
5	$\sqrt{x^2+x-3} = \sqrt{1-2x}$	5	$\sqrt{x^2-4x+3} = \sqrt{1-x};$
6	$\sqrt{x-2} + 2\sqrt{x+6} = 4$	6	$\sqrt{x-1} + \sqrt{x+2} = 3$
7	$2\sqrt{x} - \sqrt[4]{x} = 1$	7	$3\sqrt{x} + 2\sqrt[4]{x} = 5$
Уровень С		Уровень С	
8	$x^2 + 3x - \sqrt{x^2 + 3x} - 2 = 0$	8	$x^2 - 8x - 2\sqrt{x^2 - 8x} - 3 = 0$

**Критерии оценки результата**

Результативность	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Правильно решены все уравнения уровней А,В,С	5	отлично
Правильно решены все уравнения уровней А,В, С, но есть вычислительная ошибка или недочеты в записи решения. Или правильно решены все уравнения уровней А, В	4	хорошо
Правильно решены все уравнения уровней А, В, но есть вычислительная ошибка или правильно решены все уравнения уровня А	3	удовлетворительно
Допущены ошибки в решении уравнений уровня А, не приступали к решению уравнений уровня В и уровня С.	2	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 5****Решение показательных уравнений и неравенств****Рекомендуемая литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.

3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. <http://yourtutor.info/%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87-%D1%813-%D0%B5%D0%B3%D1%8D-%D0%BF%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D0%BA>
2. <http://www.nado5.ru/e-book/reshenie-pokazatelnykh-uravnenii-i-neravenstv>
3. <http://interneturok.ru/algebra/11-klass/pokazatelnaya-i-logarifmicheskaya-funktsii/pokazatelnye-neravenstva>
4. <http://mathus.ru/math/pokazun.pdf>

### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать конспекты лекций по темам «Решение показательных уравнений», «Решение показательных неравенств»

-изучить другую литературу по данной теме

- решить данные иррациональные уравнения

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по темам «Решение показательных уравнений», «Решение показательных неравенств».
2. Прочитайте материал по данной теме в других источниках
3. Изучите теоретический материал, приведенный ниже.
4. Рассмотрите образцы решения показательных уравнений и неравенств, приведенные ниже.
5. Решите уравнения и неравенства в соответствии с заданием.

### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

### **Теоретический материал**

**Степени чисел от 0 до 10**

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$2^n$	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
$3^n$	1	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
$4^n$	1	4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	
$5^n$	1	5	25	125	625	3125	15625	78125	390625		
$6^n$	1	6	36	216	1296	7776	46656	279936			
$7^n$	1	7	49	343	2401	16807	117649				
$8^n$	1	8	64	512	4096	32768					
$9^n$	1	9	81	729	6561	59049					
$10^n$	1	10	100	1000	10000						

**Решение квадратных уравнений:**

$$a \cdot x^2 + bx + c = 0$$

**Формулы сокращенного умножения:**

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$D = b^2 - 4ac,$$

$$\text{Если } D > 0, \text{ то } x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{d}}{2a}$$

$$\text{Если } D = 0, \text{ то } x = \frac{-b}{2a}$$

Если  $D < 0$ , то корней нет

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b)$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Свойства степеней	Свойства корней n-ой степени
<ol style="list-style-type: none"> <li><math>a^m \cdot a^n = a^{m+n}</math></li> <li><math>\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}</math></li> <li><math>(a^m)^n = a^{m \cdot n}</math></li> <li><math>a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n</math></li> <li><math>a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}</math></li> <li><math>a^{-n} = \frac{1}{a^n}</math></li> <li><math>a^0 = 1</math></li> <li><math>\left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{b}{a}\right)^{-n}</math></li> <li><math>\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}</math></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}</math></li> <li><math>\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}</math></li> <li><math>\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}</math></li> <li><math>\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m</math></li> <li><math>\sqrt[n \cdot k]{a^{n \cdot k}} = \sqrt[n]{a^k}</math></li> <li><math>\sqrt[n]{a^n} = a</math></li> <li><math>a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}</math></li> </ol>

**Показательное уравнение** – это уравнение, в котором неизвестное содержится в показателе степени

### Решение показательных уравнений. Метод выноса за скобки

#### Образцы решения

##### 1. Решить уравнение:

$$3^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-2} = 25$$

В левой части выносим за скобки степень с наименьшим показателем, то есть  $3^{x-2}$ . В результате получим:

$$3^{x-2} \left( \frac{3^{x+1}}{3^{x-2}} - \frac{2 \cdot 3^{x-2}}{3^{x-2}} \right) = 25$$

$$3^{x-2} (3^{x+1-(x-2)} - 2) = 25$$

$$3^{x-2} (3^{x+1-x+2} - 2) = 25$$

$$3^{x-2} (3^3 - 2) = 25$$

$$3^{x-2} \cdot 25 = 25$$

$$3^{x-2} = 1, \quad 3^{x-2} = 3^0, \quad \text{отсюда следует, что } x = 2.$$

Ответ:  $x = 2$ .

### Уравнения, сводящиеся к квадратным (метод замены)

#### Образцы решения

##### 1. Решить уравнение:

$$4^x + 2^{x+1} - 24 = 0.$$

Решение: Заметив, что  $4^x = (2^2)^x = 2^{2x} = (2^x)^2$ , а  $2^{x+1} = 2 \cdot 2^x$

Перепишем заданное уравнение в виде:

$$(2^x)^2 + 2 \cdot 2^x - 24 = 0$$

Вводим новую переменную:  $t = 2^x$ , тогда уравнение примет вид:

$$t^2 + 2t - 24 = 0$$

Решив квадратное уравнение, получим:  $t_1 = 4$ ,  $t_2 = -6$ . Но так как  $t = 2^x$ , то надо решить два уравнения:

$$2^x = 4 \quad \text{и} \quad 2^x \neq -6$$

Решим первое уравнение:

$$2^x = 2^2 \quad \text{отсюда следует, что } x = 2.$$

Рассмотрим второе уравнение.

Второе уравнение не имеет решения, так как  $2^x > 0$  для любых значений  $x$ .

Ответ: 2.

### **Образцы решения показательных неравенств**

#### **1. Решить неравенство**

$$2^x - 2^{x-2} \leq 3.$$

Решение:

Выносим за скобки степень с наименьшим показателем, т.е.  $2^{x-2}$ .

$$\text{Получим: } 2^{x-2}(2^2 - 1) \leq 3,$$

$$2^x \cdot 3 \leq 3,$$

$$2^x \leq 1, \quad \text{так как } 2^0 = 1 \text{ то}$$

$$2^x \leq 2^0$$

Так как основание  $2 > 1$ , то неравенство равносильно неравенству того же смысла  $x \leq 0$ .

Ответ:  $x \in (-\infty; 0)$ .

#### **2. Решить неравенство**

$$7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 < 0$$

Решение.

Заменим:  $7^x = t, t > 0$ ;

Получим неравенство:  $t^2 - 8t + 7 < 0$ . Трехчлен  $t^2 - 8t + 7$  разложим на множители:  $(t - 7)(t - 1) < 0$ .

Решая неравенство методом интервалов, получаем:

$$t \in (1; 7) \text{ т. е. } t < 7; t > 1.$$

Делаем обратную замену:

$$7^x < 7, \quad a = 7 > 1, \quad \text{то } x < 1$$

$$7^x > 1, \quad 7^x > 7^0, \quad a = 7 > 1, \quad \text{то } x > 0.$$

Ответ:  $x \in (0; 1)$ .

### **Задания для самостоятельной работы**

*Решите показательные уравнения и неравенства*

№п/п	Вариант 1	Вариант 2
<b>Показательные уравнения</b>		
1	$3^{x+2} - 3^x = 72$	$2^x - 2^{x-4} = 15$
2	$2 \cdot 3^{x+3} - 5 \cdot 3^{x-2} = 1443$	$3^{x-1} + 3^{x-2} + 3^{x-3} = 3159$
3	$2^{2x} + 3 \cdot 2^x - 10 = 0$	$2 \cdot 4^x - 5 \cdot 2^x + 2 = 0$
4	$\left(\frac{1}{6}\right)^{2x} - 5 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^x - 6 = 0$	$4 \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^x + 15 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x - 4 = 0$
<b>Показательные неравенства</b>		
1	$2^x + 2^{x+2} \leq 20$	$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x+4} + \left(\frac{1}{5}\right)^{3x+5} > 6$
2	$7^x \geq 7^{x-1} + 6$	$2^{x+2} - 2^x > 96$
3	$7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 > 0$	$9^x - 6 \cdot 3^x < 27$

### **Самостоятельная работа № 6**

**Написать конспект по теме**

**«Примеры процессов, описываемых с помощью показательной и логарифмической функций»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Интернет –ресурсы:

1. <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/01/02/proekt-izuchenie-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-funktsiy>
2. <http://pandia.ru/text/78/479/45514.php>

### **Время на выполнение – 5 часов**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект по теме «Примеры процессов, описываемых с помощью показательной и логарифмической функций»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- написать конспект по заданной теме.

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Прочитайте материал по теме: «Примеры процессов, описываемых с помощью показательной и логарифмической функций»
2. Выделите главные мысли
3. Повторите методические рекомендации по написанию конспекта (приложение 3)
- 4.. Напишите конспект изученного материала

**Критерии оценки результата:**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, приведено недостаточно примеров, т.е. используется только один источник информации.
2	высокий	Выполнены все требования: тема освещена полностью, приведено не менее двух примеров применения показательной и логарифмической функций, материал изложен в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.
3	оптимальный	Выполнены все требования: тема освещена полностью, приведено не менее трех примеров применения показательной и логарифмической функций, материал изложен в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.

### **Самостоятельная работа № 7**

#### **Применение свойств логарифмов**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. <http://matematikalegko.ru/vichislnie-viragenii/logarifmicheskie-vyrazheniya-primery.html>
2. <http://ege-ok.ru/2015/04/28/preobrazovanie-logarifmicheskix-vyrazhenij>

### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Применение свойств логарифмов»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть примеры выполнения заданий,

- выполнить предложенные задания

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции по теме «Логарифмы. Свойства логарифмов»
2. Прочитайте материал по данной теме в других источниках
3. Изучите теоретический материал, приведенный ниже.
3. Решите примеры в соответствии с заданием.

**Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Теоретический материал:**

**Основное логарифмическое тождество:**  $a^{\log_a b} = b$ .

Свойства логарифмов:

1.  $\log_a b + \log_a c = \log_a (b \cdot c)$ ;
2.  $\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c}$ ;
3.  $\log_a b^r = r \cdot \log_a b$ .

**Задания для самостоятельной работы:**

**Вариант 1**

1. Вычислить:  
а)  $5,1^{\log_{5,1} 9}$ ; б)  $7^{\log_7 16}$ ; в)  $12^{1+\log_{12} 4}$ ; г)  $\log_2 \frac{1}{32}$ ; д)  $\log_{27} 9$ ; е)  $3^{1+\log_3 5}$ .
2. Выяснить при каких значениях  $X$  имеет смысл выражение:  
а)  $\log_{\frac{1}{2}}(4-x)$ ; б)  $\log_{\frac{2}{3}}(x^2-16)$ ; в)  $\log_3 \frac{7-3x}{x-4}$ ;
3. Вычислить:  
а)  $2^{2+\log_2 5}$ ; б)  $2^{3\log_2 4}$ ; в)  $\frac{\log_7 25}{\log_7 5}$ .
4. Вычислить:  
а)  $\log_{15} 5 + \log_{15} 3$ ; б)  $\log_{0,1} 5 + \log_{0,1} 2$ ; в)  $\log_5 50 - \log_5 2$ ; г)  $\log_2 8^7$ ;  
д)  $\log_{13} \sqrt[5]{169}$ ; е)  $\frac{1}{2} \log_{10} 0,81 - 2 \log_{10} 3$ ;

**Вариант 2**

1. Вычислить:  
а)  $6,3^{\log_{6,3} 7}$ ; б)  $5^{\log_5 13}$ ; в)  $7^{2+\log_7 4}$ ; г)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; д)  $\log_{16} 8$ ; е)  $5^{\log_5 0,2}$ .
2. Выяснить при каких значениях  $X$  имеет смысл выражение:  
а)  $\log_{0,2}(7-x)$ ; б)  $\log_{\frac{2}{3}}(x^2-16)$ ; в)  $\log_5 \frac{7+2x}{x-3}$ ;
3. Вычислить:  
а)  $3^{1+\log_3 8}$ ; б)  $5^{2\log_5 3}$ ; в)  $\frac{\log_4 36}{\log_4 6}$ ;
4. Вычислить:  
а)  $\log_{12} 3 + \log_{12} 4$ ; б)  $\log_{\frac{1}{6}} 4 + \log_{\frac{1}{6}} 9$ ; в)  $\log_4 192 - \log_4 3$ ; г)  $\log_3 9^{10}$ ;  
д)  $\log_{15} \sqrt[3]{225}$ ; е)  $\frac{1}{2}$ .

**Самостоятельная работа № 8**

**Решение логарифмических уравнений и неравенств**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет - ресурсы:

- 1) <http://yoututor.info/%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87-%D1%813-%D0%B5%D0%B3%D1%8D-%D0%BF%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5-%D0%BB%D0%BE%D0%B3>
- 2) <http://interneturok.ru/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-3-pokazatelnye-i-logarifmicheskie-funktsii-trigonometriya/logarifmicheskie-uravneniya-neravenstva-i-ih-sistemy>
- 3) <http://mathus.ru/math/logun.pdf>
- 4) <http://ege-ok.ru/2012/02/10/reshenie-logarifmicheskikh-neravenstv>

### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать конспекты лекций по темам «Решение показательных уравнений», «Решение показательных неравенств»

-изучить другую литературу по данной теме

- решить данные иррациональные уравнения

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

### **Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по темам «Решение логарифмических уравнений», «Решение логарифмических неравенств».
2. Прочитайте материал по данной теме в других источниках
3. Изучите теоретический материал, приведенный ниже.
4. Рассмотрите образцы решения логарифмических уравнений и неравенств, приведенные ниже.
5. Решите уравнения и неравенства в соответствии с заданием.

### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

### **Образцы решения логарифмических уравнений**

#### **1. Решить уравнение:**

$$\log_3(x - 2) + \log_3(x + 2) = \log_3(2x - 1)$$

Решение: Используя формулу:  $\log_a x + \log_a y = \log_a (x \cdot y)$ , заменим сумму логарифмов произведением:

$$\log_3((x - 2) \cdot (x + 2)) = \log_3(2x - 1)$$

$$x^2 - 4 = 2x - 1$$

$$x^2 - 4 - 2x + 1 = 0$$

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

$$x_1 = 3; \quad x_2 = -1.$$

Проверка:

$$x_1 = 3$$

$$\log_3(3 - 2) + \log_3(3 + 2) = \log_3(2 \cdot 3 - 1)$$

$$\log_3 5 = \log_3 5$$

$$x_2 = -1$$

$$\log_3(-1 - 2) + \log_3(-1 + 2) = \log_3(2 \cdot (-1) - 1) - \text{не существует.}$$

Ответ:  $x = 3$

## 2. Решить уравнение:

$$\log_4^2 x + \log_4 x - 2 = 0. \text{ Используем метод замены.}$$

$$\log_4 x = t \Rightarrow t^2 + t - 2 = 0$$

$$t_1 = 1, \quad t_2 = -2. \text{ Подставим в замену.}$$

$$\log_4 x = 1 \Rightarrow x = 4^1 = 4, \quad \log_4 x = -2 \Rightarrow x = 4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}.$$

$$\text{Ответ: } x = 4; \quad x = \frac{1}{16}.$$

## Образец решения логарифмического неравенства.

Решить неравенство:

$$\log_3(4 - x) \leq \log_3(2x + 5)$$

Решение. Так как основание логарифма  $3 > 1$ , то функция возрастает и знак неравенства сохраняется.

$$\text{Получим: } \begin{cases} 4 - x \leq 2x + 5 \\ 4 - x > 0 \\ 2x + 5 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x - 2x \leq 5 - 4 \\ -x > -4 \\ 2x > -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -3x \leq 1 \\ x < 4 \\ x > -2,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -\frac{1}{3} \\ x < 4 \\ x > -2,5 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x \in \left(-\frac{1}{3}; 4\right)$$

## Задания для самостоятельной работы:

№п/п	Вариант 1	Вариант 2
<b>Логарифмические уравнения</b>		
1	$\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 = 0$	$\log_4^2 x - 4\log_4 x + 3 = 0$
2	$\log_7 2 = \log_7 x^2 - \log_7 8$	$\log_2 x^2 = \log_2 2 + \log_2 18$
3	$\log_{0,7}(x + 3) + \log_{0,7}(x - 3) =$ $= \log_{0,7}(2x - 1)$	$\log_{11}(x + 2) + \log_{11}(x - 2) =$ $= \log_{11}(2x - 1)$
<b>Показательные и логарифмические неравенства</b>		
1	$\log_7(2 - x) \leq \log_7(3x + 6)$	$\log_{2,5}(4x - 5) \geq \log_{2,5}(3x - 6)$
2	$\log_{\frac{1}{3}}(1 - 2x) > \log_{\frac{1}{3}}(5x + 25)$	$\log_{0,8}(2x - 3) < \log_{0,8}(3x - 5)$

## Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве

### Самостоятельная работа № 9

Подготовить сообщение по теме:

### Жизнь и деятельность ученых - математиков

## Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Погорелов А.В. Геометрия. 7-11 классы. М. : 2000



Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. <http://www.iq-coaching.ru/izvestnye-uchenye/matematiki/>
2. <http://persones.ru/person-cat-90.html>
3. <http://festival.1september.ru/>
4. <http://all-biography.ru/category/matematiki>
5. [http://hoster.bmstu.ru/~fn1/?page\\_id=82](http://hoster.bmstu.ru/~fn1/?page_id=82)

### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- сообщение с презентацией на тему «Жизнь и деятельность ученых - математиков»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- составить сообщение по теме,
- сделать презентацию по сообщению

**Форма представления работы:** сообщение с презентацией

**Перечень заданий:**

1. Прочитайте материал по теме: «Жизнь и деятельность ученых - математиков»
2. Прочитайте методические рекомендации по написанию сообщения (приложения 4,5)
3. Подготовьте сообщение о жизни и деятельности ученого – математика (по выбору)
4. Подготовьте презентацию по сообщению.

### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Сообщение составлено в соответствии с заданием, нет презентации.
2	высокий	Сообщение составлено в соответствии с заданием, сопровождается презентацией, имеются незначительные замечания
3	оптимальный	Сообщение составлено в соответствии с заданием, материал подобран интересный, сопровождается презентацией, оформлен в соответствии с правилами.

### **Задания для самостоятельной работы.**

**Написать сообщение на тему: «Жизнь и деятельность ученых - математиков» (на выбор).**

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. Николай Лобачевский; | 11. Рене Декарт;               |
| 2. Софья Ковалевская;   | 12. Эварист Галуа;             |
| 3. Николай Боголюбов;   | 13. Карл Вейерштрасс;          |
| 4. Григорий Перельман;  | 14. Пьер Ферма;                |
| 5. Пафнутий Чебышев;    | 15. Джон Нейман;               |
| 6. Виктор Садовничий;   | 16. Жан Даламбер;              |
| 7. Леонтий Магницкий;   | 17. Клаус Мёбиус;              |
| 8. Владимир Бродис;     | 18. Евклид;                    |
| 9. Константин Поссе;    | 19. Пифагор;                   |
| 10. Андрей Колмогоров;  | 20. Готфрид Вильгельм Лейбниц. |

### **Самостоятельная работа № 10**

**Подготовить конспект по теме:**

**Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции.**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. [http://fizmatinf.blogspot.ru/2013/12/blog-post\\_6943.html](http://fizmatinf.blogspot.ru/2013/12/blog-post_6943.html)
2. [http://rdt45m.narod.ru/tensor\\_html/vector1\\_3.htm](http://rdt45m.narod.ru/tensor_html/vector1_3.htm)
3. <http://www.studfiles.ru/preview/2082472/>
4. <http://geometry2006.narod.ru/Lecture/ParProekt/ParProekt.htm>

### **Время на выполнение – 2 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект на тему «Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать материал по указанной теме,  
- рассмотреть понятие параллельного проектирования, способы параллельного проектирования, применение на практике. Рассмотреть ортогональную проекцию фигуры, вычисление площади ортогональной проекции многоугольника..

**Форма представления работы:** тетрадь с конспектом.

**Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции»
2. Выделите главные мысли
3. Повторите методические рекомендации по написанию конспекта (см. приложение 3)
4. Напишите конспект изученного материала

**Критерии оценки результата:**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Тема освещена недостаточно полно, материал изложен в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, чертежи сделаны небрежно
2	высокий	Выполнены все требования: тема освещена, материал изложен в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, чертежи выполнены аккуратно, но имеются недочеты.
3	оптимальный	Выполнены все требования: тема освещена полностью, материал изложен в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, чертежи выполнены аккуратно.

### **Самостоятельная работа № 11**

**Написать реферат по теме «Геометрия Евклида»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. <http://isgeom.narod.ru/str6.html>
2. [http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova\\_3\\_14\\_1608.pdf](http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_3_14_1608.pdf)
3. <http://uztest.ru/abstracts/?idabstract=35126>
4. [http://ingenious.ucoz.ru/publ/matematika/piatyj\\_postulat/3-1-0-7](http://ingenious.ucoz.ru/publ/matematika/piatyj_postulat/3-1-0-7)
5. <http://www.iq-coaching.ru/nauchnye-otkrytiya/matematika/110.html>

### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Геометрия Евклида»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме;  
- рассмотреть основные постулаты геометрии Евклида, пятый постулат, значение «Начал» Евклида, роль Евклида в развитии математики.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Изучите литературу по теме: «Геометрия Евклида»
2. Напишите реферат в соответствии с заданием по плану:
  - 1) Краткая историческая справка о Евклиде
  - 2) Труд Евклида - «Начала»
  - 3) Основные постулаты геометрии Евклида
  - 4) Особенность пятого постулата
  - 5) Развитие геометрии Евклида
  - 6) Геометрия Евклида в современном мире
3. Оформите реферат в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению рефератов смотрите в приложениях 1, 2..

### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

### **Самостоятельная работа № 12**

**Решение задач по теме**

**«Теорема о трех перпендикулярах»**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. <http://interneturok.ru/geometry/10-klass/perpendikulyarnost-pryamyh-i-ploskostejb/tipovye-zadachi-na-primenenie-teoremy-o-treh-perpendikulyarah-na-ugol-mezhdu-pryamoy-i-ploskostyu>
2. <http://ppt4web.ru/geometrija/reshenie-zadach-teorema-o-trekh-perpendikulyarah.html>
3. [http://www.webmath.ru/poleznoe/formules\\_19\\_13.php](http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_19_13.php)
4. <http://ege-study.ru/materialy-ege/teorema-o-trex-perpendikulyarax/>

### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Теорема о трех перпендикулярах»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

### **Критерии оценки результата**

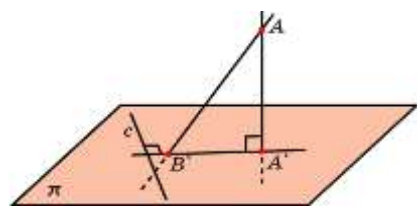
Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

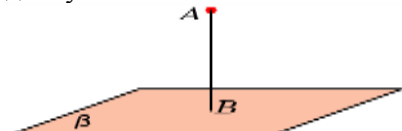
### **Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции по теме «Теорема о трех перпендикулярах»
2. Прочитайте теоретический материал, приведенный ниже.
3. Изучите другую литературу по данной теме.
4. Ответьте письменно на вопросы для закрепления.
5. Решите задачи для самостоятельной работы

### **Теоретический материал**



данную плоскость



**Теорема:** Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и к самой наклонной.

**Теорема (обратная):** Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ней, перпендикулярна и к ее проекции.

**Определение:** Расстоянием от точки до плоскости в пространстве называется длина перпендикуляра, опущенного из данной точки на

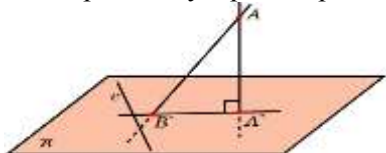
### **Вопросы для закрепления.**

1. Как найти расстояние от точки до плоскости?
2. Может ли наклонная быть короче перпендикуляра, проведенного из той же точки к той же плоскости?
3. Если наклонные, проведенные из одной точки к плоскости, равны, то, что можно сказать об их проекциях?
4. Как формулируется обратное утверждение? Справедливо ли оно?
5. Сформулируйте теорему о трёх перпендикулярах
6. Как формулируется теорема, обратная теореме о трёх перпендикулярах?
7. Если точка равноудалена от всех вершин многоугольника, то во что она проектируется?
8. Если точка равноудалена от всех сторон многоугольника, то во что она проектируется?
9. Что называется углом между прямой и плоскостью?

### **Задания для самостоятельной работы**

## Вариант 1

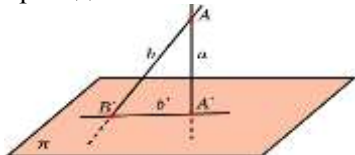
1. Докажите, что если прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна наклонной к этой плоскости, то она перпендикулярна и ортогональной проекции этой наклонной.



2. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 6 см длиннее второй. Проекция наклонных равны 17 см и 7 см. Найдите наклонные.
3. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до прямой BC, если  $AD=1$  дм,  $BC=8$  дм?
4. Диагонали квадрата ABCD пересекаются в точке O. SO – перпендикуляр к плоскости квадрата.  $SO=4\sqrt{2}$  см. :
  - 1) Докажите равенство углов, образованных прямыми SA, SB, SD с плоскостью квадрата.
  - 2) Найдите эти углы, если периметр ABCD равен 32 см.
5. Отрезок SA длиной 15 см – перпендикуляр к плоскости прямоугольника ABCD, в котором  $AC=10$  см,  $AB=6$  см.  
Докажите, что проекции треугольников SBC и SDC имеют равные площади.

## Вариант 2

1. Докажите, что перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость, короче всякой наклонной, проведенной из той же точки к той же плоскости.



2. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 17 см и 15 см. Проекция одной из них на 4 см больше проекции другой. Найдите проекции наклонных.
3. Из вершины квадрата ABCD восстановлен перпендикуляр AE к плоскости квадрата. Чему равно расстояние от точки E до прямой BD, если  $AE=2$  дм,  $AB=8$  дм?
4. Диагонали квадрата ABCD пересекаются в точке O. SO – перпендикуляр к плоскости квадрата.  $SO=4$  см. Точки K, L, M, N – середины сторон квадрата:
  - 1) Докажите равенство углов, образованных прямыми SK, SL, SM, SN с плоскостью квадрата.
  - 2) Найдите эти углы, если площадь ABCD равен  $64 \text{ см}^2$ .
5. Отрезок SA длиной 6 см – перпендикуляр к плоскости квадрата ABCD, в котором  $AC=8\sqrt{2}$  см.  
Докажите, что проекции треугольников SBC и SDC на плоскости квадрата равны.

## Тема 4. Комбинаторика

### Самостоятельная работа № 13

Написать реферат по теме «Из истории комбинаторики»

#### Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет -ресурсы:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D)

[0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8](http://dok.opredelim.com/docs/index-2282.html)

2. <http://dok.opredelim.com/docs/index-2282.html>
3. <http://sch25-bryansk.ru/material/matem/sidorova-2.pdf>
4. <http://pandia.ru/text/77/472/2183.php>

**Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Из истории комбинаторики»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме;
- рассмотреть основные этапы истории развития комбинаторики

**Форма представления работы:** защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Изучите литературу по теме: «Из истории комбинаторики»
2. Напишите реферат в соответствии с заданием
3. Оформите реферат в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению рефератов смотрите в приложениях 1, 2.

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Самостоятельная работа № 14**  
**Решение комбинаторных задач**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://www.matburo.ru/ex\\_dm.php?p1=dmkomb](http://www.matburo.ru/ex_dm.php?p1=dmkomb)
2. [http://mathematichka.ru/school/combinatorics/comboination\\_problems.html](http://mathematichka.ru/school/combinatorics/comboination_problems.html)
3. <http://gigabaza.ru/doc/20116.html>
4. <http://repetitor-problem.net/primeryi-resheniya-kombinatornyih-zadach-po-sheme>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Решение комбинаторных задач»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

## Критерии оценки результата

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

### Перечень заданий:

1. Повторите материал по теме: «Решение комбинаторных задач»
2. Рассмотрите примеры решения комбинаторных задач.
3. Решите задачи для самостоятельной работы.

### Задания для самостоятельной работы

1. Имеется 5 видов конвертов без марок и 4 вида марок. Сколькими способами можно выбрать конверт с маркой для посылки и письма?
2. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «здание»?
3. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске белый и черный квадраты, не лежащие на одной горизонтали или одной вертикали?
4. Сколько можно составить пятибуквенных слов из 7 гласных и 25 согласных букв, если гласные и согласные должны чередоваться?
5. Сколько существует пятизначных четных чисел, в которых ни одна цифра не повторяется дважды?
6. Сколько четырехбуквенных слов можно составить из букв слова «кибитка»?
7. Сколькими способами можно посадить за круглый стол 5 мужчин и 5 женщин так, чтобы никакие два лица одного пола не сидели рядом?
8. Сколькими способами можно выбрать 3 краски из имеющихся 5 различных красок?
9. На школьном вечере присутствуют 12 девушек и 15 юношей. Сколькими способами можно выбрать из них 4 пары для танца?
10. Во скольких девятизначных числах все цифры различны?
11. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр числа 123153?
12. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в первых трех цифрах которых не встречаются 0 и 9?
13. Сколькими способами можно выбрать из натуральных чисел от 1 до 30 три натуральных числа так, чтобы их сумма была четной?
14. На прямой взято  $p$  – точек, а на параллельной ей прямой еще  $g$  – точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются эти точки?
15. В комнате  $n$  лампочек. Сколько всего разных способов освещения комнаты, при которых горит ровно  $k$  лампочек?
16. Сколько имеется четырехзначных чисел, у которых каждая следующая цифра меньше предыдущей?
17. Сколькими способами можно рассадить  $n$  гостей за круглым столом?
18. Имеется 10 различных книг и 15 различных журналов. Сколькими способами можно составить посылку из 3 книг и 5 журналов?
19. Сколько трехзначных чисел, оканчивающихся цифрой 3?
20. Сколько ожерелий можно составить из 7 различных бусин?
21. Сколькими способами можно разбить множество из 20 элементов на два подмножества так, чтобы одно содержало 3 элемента, а другое – 17?
22. Сколькими способами можно разложить на шахматной доске две ладьи так, чтобы они не били друг друга?
23. Сколько различных двухзначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, если цифры в числе могут повторяться?



24. Сколько различных предсказаний о распределении 3 трудовых мест можно сделать, если в соревновании принимают участие 10 человек?
25. Сколькими способами можно выбрать 4 числа из 10?
26. В турнире по шахматам каждый участник сыграл с каждым по одной партии, всего было сыграно 36 партий. Определите число участников турнира.
27. В классе имеется 6 сильных математиков. Сколькими способами из них можно составить команду на районную олимпиаду по математике, если от класса можно послать команду от 2 до 4 человек?
28. Сколько различных направлений задают на плоскости вершины треугольника?
29. Из колоды в 36 карт наугад выбирают 2 карты. Сколько возможно случаев, в которых обе карты окажутся тузами?

**Тема 5. Координаты и векторы**  
**Самостоятельная работа № 15**  
**Написать конспект по теме:**  
**Прямоугольная (декартова) система**  
**координат в пространстве**

**Литература:**

**Основные источники:**

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

**Дополнительные источники:**

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://diana-davletova2011.narod.ru/work1/num1-8.htm>
2. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/890828>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82)

**Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект на тему «Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть прямоугольную систему координат в пространстве

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большей частью просто переписан в форме цитат.
2	высокий	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, но существуют недочеты в изложении материала.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре



		изложения материала.
--	--	----------------------

**Форма представления работы:** тетрадь с конспектом.

**Перечень заданий:**

1. Прочитайте методические рекомендации по составлению конспекта.
2. Прочитайте материал по теме: «Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве»
3. Прочитайте методические рекомендации по составлению конспекта (приложение 3)
4. Напишите конспект в соответствии с заданием.

**Самостоятельная работа № 16**

**Подготовить реферат на тему:**

**«Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»**

**Литература:**

**Основные источники:**

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

**Дополнительные источники:**

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

**Интернет-ресурсы:**

1. [http://www.mathprofi.ru/vektory\\_dlya\\_chainikov.html](http://www.mathprofi.ru/vektory_dlya_chainikov.html)
2. [http://stu.alnam.ru/book\\_ster-131](http://stu.alnam.ru/book_ster-131)
3. <http://glaznev.sibcity.ru/1kurs/analit/common/html/anlek13.htm#s3>
4. и другие

**Время на выполнение – 5 часов**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- подготовить материал по теме «Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал по теме «Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»

2. Прочитайте материал по теме в других источниках
3. Прочитайте методические рекомендации по написанию реферата
4. Напишите реферат в соответствии с заданием.
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2..

### Самостоятельная работа № 17

#### Решение задач по теме «Действия над векторами»

#### Литература:

Основные источники:

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://po-teme.com.ua/vyshshaya-matematika/konspekt-lektsij/2054-dejstviya-nad-vektorami.html>
2. [http://www.webmath.ru/poleznoe/formules\\_4\\_13.php](http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_4_13.php)
3. <http://uztest.ru/abstracts/?id=72&t=6>
4. [http://www.mathprofi.ru/vektory\\_dlya\\_chainikov.html](http://www.mathprofi.ru/vektory_dlya_chainikov.html)

#### Время на выполнение – 4 часа

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Действия над векторами»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- изучить литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

#### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

#### **Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Векторы и координаты»
2. Изучите литературу по данной теме в других источниках
3. Решите задачи для самостоятельной работы.

#### Задания для самостоятельной работы

##### Вариант 1

№п/п	Название операции	Формулы
1	Найти сумму векторов	$\vec{a}\{1; -2; 3\}, \vec{b}\{4; 0; -1\}$ $\vec{a} + \vec{b}\{x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2\}$
2	Найти разность векторов	$\vec{a}\{4; 1; -3\}, \vec{b}\{0; -5; 2\}$

		$\vec{a} - \vec{b}\{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$
3	Найти произведение вектора на число	$\vec{a}\{-1; 3; 1\}, \delta - \text{число } \delta = -3$ $\delta \vec{a}\{\delta \cdot x; \delta y; \delta z\}$
4	Вычислить координаты середины отрезка	Точка А(1; 2; -3) Точка В (-3; 4; -1) Точка С- середина отрезка АВ. $C(x_c; y_c; z_c)$ $x_c = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad y_c = \frac{y_1 + y_2}{2},$ $z_c = \frac{z_1 + z_2}{2}$
5	Найти координаты вектора	Точка А(5; 0; -3). Точка В (-1; 4; -7). Находим координаты вектора $\vec{AB}$ . Из координат конца вычислить координаты начала вектора $\vec{AB}\{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$
6	Найти длину вектора	$\vec{a}\{5; 1; -1\}$ $ \vec{a}  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
7	Вычислить скалярное произведение векторов	$\vec{a}\{-2; 3; 7\}, \vec{b}\{-9; 0; 2\}$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$
8	Найти косинус угла между векторами	$\vec{a}\{2; 0; 1\}, \vec{b}\{-3; 1; 2\}$ $\cos \alpha = \frac{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$
9	При каких значениях $m$ и $n$ векторы коллинеарны?	$\vec{a}\{m; 3; 1\}, \vec{b}\{1; n; 2\}$ $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = k$
10	Проверьте перпендикулярность векторов	$\vec{a}\{-4; 0; 1\}, \vec{b}\{2; 7; 8\}$ $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2 = 0$ - условие перпендикулярности векторов

## Вариант 2

№п/п	Название операции	Формулы
1	Найти сумму векторов	$\vec{a}\{2; -3; 4\}, \vec{b}\{-1; 2; 0\}$ $\vec{a} + \vec{b}\{x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2\}$
2	Найти разность векторов	$\vec{a}\{4; -5; 7\}, \vec{b}\{3; -1; 2\}$ $\vec{a} - \vec{b}\{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$
3	Найти произведение на число	$\vec{a}\{-2; 4; 0\}, \delta - \text{число } \delta = -4$ $\delta \vec{a}\{\delta \cdot x; \delta y; \delta z\}$
4	Вычислить координаты середины отрезка	Точка А(-3; 1; 2) Точка В (2; -3; 1) Точка С- середина отрезка АВ. $C(x_c; y_c; z_c)$ $x_c = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad y_c = \frac{y_1 + y_2}{2},$ $z_c = \frac{z_1 + z_2}{2}$
5	Найти координаты вектора	Точка А(6; -3; 4). Точка В (1; -4; 7). Находим координаты вектора $\vec{AB}$ . Из координат конца вычислить координаты начала вектора

		$\overrightarrow{AB}\{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$
6	Найти длину вектора	$\vec{a}\{7; 2; -1\}$ $ \vec{a}  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
7	Вычислить скалярное произведение векторов	$\vec{a}\{-3; 2; 9\}, \vec{b}\{-7; 0; 3\}$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$
8	Найти косинус угла между векторами	$\vec{a}\{4; 1; 0\}, \vec{b}\{-5; 3; 1\}$ $\cos \alpha = \frac{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$
9	При каких значениях $m$ и $n$ векторы коллинеарны?	$\vec{a}\{m; 5; 3\}, \vec{b}\{2; n; 4\}$ $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = k$
10	Проверьте перпендикулярность векторов	$\vec{a}\{0; -3; 2\}, \vec{b}\{9; 4; 6\}$ $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2 = 0$ - условие перпендикулярности векторов

## Тема 6. Основы тригонометрии

### Самостоятельная работа № 15

Решение заданий по теме:

#### «Преобразование тригонометрических выражений»

#### Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://diffur.kemsu.ru/1/practicum/preob\(trig\).htm](http://diffur.kemsu.ru/1/practicum/preob(trig).htm)
2. <http://ege-ok.ru/2012/03/11/uproszhenie-trigonometricheskikh-vyrazheniy-zadanie-v7>
3. [http://edu.sernam.ru/book\\_m\\_cat.php?id=31](http://edu.sernam.ru/book_m_cat.php?id=31)
4. <http://uztest.ru/abstracts/?idabstract=836697>

#### Время на выполнение – 4 часа

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Преобразование тригонометрических выражений»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

**Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме: «Основы тригонометрии»
2. Прочитайте теоретический материал, приведенный ниже
3. Рассмотрите примеры преобразования тригонометрических выражений в других источниках
4. Решите задачи для самостоятельной работы.

### Теоретический материал

#### **Основные формулы тригонометрии**

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1;$$

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

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

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}; \quad \operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}; \quad \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1; \quad \operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{ctg} x}; \quad \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}.$$

#### **Синус и косинус суммы и разности аргументов:**

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$$

#### **Формулы двойного аргумента:**

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = (\cos \alpha)^2 - (\sin \alpha)^2$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

#### **Формулы понижения степени:**

$$(\sin \alpha)^2 = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$(\cos \alpha)^2 = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$$

#### **Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение:**

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

### Задания для самостоятельной работы

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислить выражение, используя формулы синус и косинус суммы и	1. Вычислить выражение, используя формулы синус и косинус

разности аргументов: $\sin 105^\circ$	суммы и разности аргументов: $\cos 15^\circ$
<p>2. Упростить выражение, используя формулы синус и косинус суммы и разности аргументов:</p> <p>2.1. <math>\sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) - \frac{1}{2}\sin\alpha</math></p> <p>2.2. <math>\sin\alpha \sin\beta + \cos(\alpha + \beta)</math></p> <p>2.3. <math>\cos(\alpha - \beta) - \cos\alpha \cos\beta</math></p> <p>2.4. <math>\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)</math></p>	<p>2. Упростить выражение, используя формулы синус и косинус суммы и разности аргументов:</p> <p>2.1. <math>\cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) + \frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha</math></p> <p>2.2. <math>\sin(\alpha + \beta) - \sin\alpha \sin\beta</math></p> <p>2.3. <math>\sin\alpha \cos\beta - \sin(\alpha - \beta)</math></p> <p>2.4. <math>\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)</math></p>
<p>3. Найдите значение выражения, используя формулы синус и косинус суммы и разности аргументов:</p> <p>3.1. <math>\cos 107^\circ \cos 107^\circ + \sin 107^\circ \sin 17^\circ</math></p> <p>3.2. <math>\sin 63^\circ \cos 27^\circ + \cos 63^\circ \sin 27^\circ</math></p> <p>3.3. <math>\cos\frac{\pi}{12} \cos\frac{\pi}{4} - \sin\frac{\pi}{12} \sin\frac{\pi}{4}</math></p> <p>3.4. <math>\sin\frac{\pi}{12} \cos\frac{\pi}{4} - \cos\frac{\pi}{12} \sin\frac{\pi}{4}</math></p> <p>3.5. <math>\frac{\cos 105^\circ \cos 5^\circ + \sin 105^\circ \cos 85^\circ}{\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 185^\circ}</math></p>	<p>3. Найдите значение выражения, используя формулы синус и косинус суммы и разности аргументов:</p> <p>3.1. <math>\cos 36^\circ \cos 24^\circ - \sin 36^\circ \sin 24^\circ</math></p> <p>3.2. <math>\sin 51^\circ \cos 21^\circ - \cos 51^\circ \sin 21^\circ</math></p> <p>3.3. <math>\cos\frac{5\pi}{8} \cos\frac{3\pi}{8} + \sin\frac{5\pi}{8} \sin\frac{3\pi}{8}</math></p> <p>3.4. <math>\sin\frac{2\pi}{15} \cos\frac{\pi}{5} + \cos\frac{2\pi}{15} \sin\frac{\pi}{5}</math></p> <p>3.5. <math>\frac{\sin 75^\circ \cos 5^\circ - \cos 75^\circ \cos 85^\circ}{\cos 375^\circ \cos 5^\circ - \sin 15^\circ \sin 365^\circ}</math></p>
<p>4. Докажите тождество используя формулы синус и косинус суммы и разности аргументов:</p> <p>4.1. <math>\sin(\alpha + \beta) + \sin(-\alpha) \cos(-\beta) == \sin\beta \cos\alpha</math></p> <p>4.2. <math>\sin(30^\circ - \alpha) - \cos(60^\circ - \alpha) = -\sqrt{3} \sin\alpha</math></p>	<p>4. Докажите тождество используя формулы синус и косинус суммы и разности аргументов:</p> <p>4.1. <math>\cos(\alpha + \beta) + \sin(-\alpha) \sin(-\beta) = \cos\alpha \cos\beta</math></p> <p>4.2. <math>\sin(30^\circ - \alpha) + \sin(30^\circ + \alpha) = \cos\alpha</math></p>
<p>1. Упростить выражение, используя формулы двойного аргумента:</p> <p>5.1. <math>\frac{\sin 2\alpha}{\cos\alpha} = \sin\alpha</math></p> <p>5.2. <math>\frac{\cos 2\alpha}{\cos\alpha - \sin\alpha} = -\sin\alpha</math></p> <p>5.3. <math>2 \sin 15^\circ \cos 15^\circ</math></p> <p>5.4. <math>(\cos 15^\circ + \sin 15^\circ)^2</math></p>	<p>5. Упростить выражение, используя формулы двойного аргумента:</p> <p>5.1. <math>(\cos\alpha)^2 - \cos 2\alpha</math></p> <p>5.2. <math>\frac{\sin 6\alpha}{(\cos 3\alpha)^2}</math></p> <p>5.3. <math>(\cos 75^\circ - \sin 75^\circ)^2</math></p> <p>5.4. <math>(\cos 15^\circ)^2 - (\sin 15^\circ)^2</math></p>
<p>6. Известно, что <math>\sin\alpha = \frac{5}{13}</math>, <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math> Найдите: <math>\sin 2\alpha</math>, <math>\cos 2\alpha</math></p>	<p>6. Известно, что <math>\cos\alpha = 0,8</math>, <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math> Найдите: <math>\sin 2\alpha</math>, <math>\cos 2\alpha</math></p>
<p>7. Известно, что <math>\cos\alpha = \frac{2}{3}</math>, <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math> Найдите: <math>\sin\frac{\alpha}{2}</math>, <math>\cos\frac{\alpha}{2}</math></p>	<p>7. Известно, что <math>\cos\alpha = \frac{3}{4}</math>, <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math> Найдите: <math>\sin\frac{\alpha}{2}</math>, <math>\cos\frac{\alpha}{2}</math></p>
<p>1. Представить в виде произведения:</p> <p>8.1. <math>\sin 40^\circ + \sin 16^\circ</math></p> <p>8.2. <math>\sin 20^\circ - \sin 40^\circ</math></p> <p>8.3. <math>\cos 15^\circ + \cos 45^\circ</math></p> <p>8.4. <math>\cos 46^\circ - \cos 74^\circ</math></p>	<p>8. Представить в виде произведения:</p> <p>8.1. <math>\sin 10^\circ + \sin 50^\circ</math></p> <p>8.2. <math>\sin 52^\circ - \sin 36^\circ</math></p> <p>8.3. <math>\cos 20^\circ + \cos 40^\circ</math></p> <p>8.4. <math>\cos 75^\circ - \cos 15^\circ</math></p>
<p>2. Представить в виде произведения:</p> <p>9.1. <math>\frac{1}{2} - \cos\alpha</math></p> <p>9.2. <math>\cos\alpha + \sin\alpha</math></p> <p>9.3. <math>\frac{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}</math></p>	<p>9. Представить в виде произведения:</p> <p>9.1. <math>\frac{\sqrt{3}}{2} + \sin\alpha</math></p> <p>9.2. <math>\sin\alpha - \cos\alpha</math></p> <p>9.3. <math>\frac{\sin 130^\circ + \sin 110^\circ}{\cos 130^\circ + \cos 110^\circ}</math></p>

10. Докажите, что верно равенство используя формулы преобразования сумм тригонометрических функций в произведение: $\sin 20^\circ + \sin 40^\circ - \cos 10^\circ = 0$	10. Докажите, что верно равенство используя формулы преобразования сумм тригонометрических функций в произведение: $\cos 85^\circ + \cos 35^\circ - \cos 25^\circ = 0$
--	--

### **Самостоятельная работа № 19**

**Написать конспект по теме**

#### **«Преобразование графиков тригонометрических функций»**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. – М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://www.cleverstudents.ru/functions/function\\_graph\\_transformations.html](http://www.cleverstudents.ru/functions/function_graph_transformations.html)
2. [http://wiki.iteach.ru/images/0/04/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B8\\_%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9\\_%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf](http://wiki.iteach.ru/images/0/04/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf)

#### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект на тему «Преобразование графиков тригонометрических функций»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть преобразование графиков тригонометрических функций
- Написать конспект в соответствии с заданием

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большей частью просто переписан в форме цитат.
2	высокий	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, но существуют недочеты в изложении материала.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.

**Форма представления работы:** тетрадь с конспектом.

**Перечень заданий:**

1. Прочитайте методические рекомендации по составлению конспекта.

2. Прочитайте материал по теме: «Преобразование графиков тригонометрических функций»
3. Повторите методические рекомендации по написанию конспекта (приложение 3)
4. Напишите конспект в соответствии с заданием.

### **Самостоятельная работа № 20**

**Написать реферат по теме «Математика в моей профессии»**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

#### **Время на выполнение – 5 часов**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Математика в моей профессии»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть вопросы применения математики в своей профессии, привести примеры.

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** защита реферата.

#### **Перечень заданий:**

1. Подберите и изучите материал по теме «Математика в моей профессии»
2. Составьте план реферата.
3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата
4. Напишите реферат в соответствии с заданием.
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

### **Самостоятельная работа № 21**

**Написать конспект по теме**

**«Основные типы тригонометрических уравнений и неравенств»**

#### **Литература:**



Основные источники:

1. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://ya-znau.ru/znaniya/zn/77>
2. <http://egemaximum.ru/prostejshie-trigonometricheskie-neravenstva/>

### **Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект на тему «Основные типы тригонометрических уравнений и неравенств»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть основные типы тригонометрических уравнений и неравенств
- Написать конспект в соответствии с заданием

### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большей частью просто переписан в форме цитат.
2	высокий	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, но существуют недочеты в изложении материала.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.

**Форма представления работы:** тетрадь с конспектом.

**Перечень заданий:**

1. Прочитайте материал по теме: «Основные типы тригонометрических уравнений и неравенств»
2. Прочитайте методические рекомендации по составлению конспекта (приложение 3).
3. Напишите конспект в соответствии с заданием.

## **Самостоятельная работа № 22** **«Решение тригонометрических уравнений»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.

4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://youclever.org/book/trigonometricheskie-uravneniya-2>
2. <http://www.bymath.net/studyguide/tri/sec/tri16.htm>
3. <http://yourtutor.info/%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F-%D0%BD%D0%B0-%D0%B5%D0%B3%D1%8D-%D0%BF%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5>

### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Решение тригонометрических уравнений»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

### **Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме: «Решение тригонометрических уравнений»
2. Прочитайте дополнительную литературу по данной теме
3. Изучите теоретический материал, приведенный ниже и образцы решения тригонометрических уравнений,
4. Решите задачи для самостоятельной работы

### **Теоретический материал**

Формулы для повторения

$$\arcsin(-a) = -\arcsin a$$

$$\arccos(-a) = \pi - \arccos a$$

$$\operatorname{arctg}(-a) = -\operatorname{arctg} a$$

$$\operatorname{arcctg}(-a) = \pi - \operatorname{arcctg} a$$

### **Общие формулы решения тригонометрических уравнений**

I. $\sin x = a,  a  \leq 1;$ $x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\cos x = a,  a  \leq 1$ $x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
II $\operatorname{tg} x = a, a - \text{любое число}$ T $x = \operatorname{arctg} x + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	I $\operatorname{ctg} x = a, a - \text{любое число}$ $x = \operatorname{arcctg} x + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

### **Частные решения тригонометрических уравнений**

$\sin x = 0$ $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\sin x = 1$ $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\sin x = -1$ $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n,$
---	--	---

		$n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = 0$ $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\cos x = 1$ $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\cos x = -1$ $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

### Значение тригонометрических функций

град	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
радиан	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не существ
$\operatorname{ctg} \alpha$	Не существ	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Формулы для повторения:

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad D = b^2 - 4 \cdot a \cdot c.$$

Если  $D > 0$ , то корни квадратного уравнения находим по формуле:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

### Образцы решения тригонометрических уравнений

#### Образец №1

Решить уравнение:

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

Решение. Введем новую переменную:  $z = \sin x$ . Тогда уравнение примет вид:  $2z^2 - 5z + 2 = 0$ .

Решая квадратное уравнение находим  $z_1 = 2$  и  $z_2 = \frac{1}{2}$ .

Значит, либо  $\sin x = 2$ , либо  $\sin x = \frac{1}{2}$ . Первое уравнение не имеет корней, а из второго находим

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

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

#### Образец №2

Решить уравнение:

$$\cos^2 x - \sin^2 x - \cos x = 0$$

Решение:

Воспользуемся тем, что  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$

Тогда заданное уравнение можно записать в виде:

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

После преобразования получим:

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

Введем новую переменную  $z = \cos x$ . Тогда данное уравнение примет вид:

$$2z^2 - z - 1 = 0. \text{ Решая его, находим } z_1 = 1, z_2 = -\frac{1}{2}$$

Значит, либо  $\cos x = 1$ , либо  $\cos x = -\frac{1}{2}$

Решая первое уравнение  $\cos x = 1$ , как частное, находим его решение

$$x = 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Решая второе уравнение, находим решение:

$$x = \pm \arccos \left(-\frac{1}{2}\right) + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \pm \left( \pi - \arccos \frac{1}{2} \right) + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \pm \left( \pi - \frac{\pi}{3} \right) + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

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

### Образец №3

Решить уравнение:

$$3\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 5\cos x = 2$$

Решение:

С числом 2, содержащимся во правой части, поступим следующим образом. Известно, что  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  - это тождество верно для любого значения  $x$ .

$$\text{Тогда } 2(\sin^2 x + \cos^2 x) = 2\sin^2 x + 2\cos^2 x = 2.$$

Заменив в первом уравнении 2 на  $2\sin^2 x + 2\cos^2 x$ , получим:

$$3\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 5\cos^2 x = 2\sin^2 x + 2\cos^2 x$$

$$3\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 5\cos^2 x - 2\sin^2 x - 2\cos^2 x = 0$$

$$\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$$

Обе части уравнения разделим на  $\cos^2 x$  почленно

$$\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} - \frac{2\sqrt{3} \sin x \cos x}{\cos^2 x} + \frac{3 \cos^2 x}{\cos^2 x} = 0$$

Так как  $\frac{\sin x}{\cos x} = \operatorname{tg} x$ , то полученное уравнение запишем в виде:

$$\operatorname{tg}^2 x - 2\sqrt{3} \operatorname{tg} x + 3 = 0$$

Введя новую переменную  $t = \operatorname{tg} x$ , получим квадратное уравнение:

$$t^2 - 2\sqrt{3} t + 3 = 0, \text{ решая уравнение, получим: } t = \sqrt{3}$$

$$\text{Итак, } \operatorname{tg} x = \sqrt{3}$$

$$x = \operatorname{arctg} \sqrt{3} + \pi n,$$

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

### Задания для самостоятельной работы

Вариант 1	Вариант 2
1. Решить уравнения: а) $2\cos x - \sqrt{2} = 0$ б) $\operatorname{tg} 2x + 1 = 0$ в) $\sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) = 1$	1. Решить уравнения: а) $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 1 = 0$ б) $2\sin\left(-\frac{x}{2}\right) = 1$ в) $2\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = -\sqrt{2}$
Решить уравнения: 1. $3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$ 2. $3\cos^2 2x + 10\cos 2x + 3 = 0$ 3. $3\cos^2 x + 10\cos x + 3 = 0$ 4. $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$ 5. $3\operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x - 1 = 0$ 6. $2\sin^2 x - 5\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$ 7. $2\cos^2 x - \sin x \cos x + 5\sin^2 x = 3$	Решить уравнения: 1. $6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$ 2. $2\sin^2 2x - 3\sin 2x + 1 = 0$ 3. $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$ 4. $5\cos^2 x + 6\sin x - 6 = 0$ 5. $2\operatorname{tg}^2 x + 3\operatorname{tg} x - 2 = 0$ 6. $3\cos^2 x + 10\sin x \cos x + 3\sin^2 x = 0$ 7. $2\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 4\cos^2 x = 4$

## Тема 7. Функции и графики

### Самостоятельная работа № 23

Решение заданий по теме:

### «Свойства функции. Построение графиков функций»

Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://www.mathprofi.ru/grafiki\\_i\\_svoistva\\_funkcij.html](http://www.mathprofi.ru/grafiki_i_svoistva_funkcij.html)
2. [http://www.webmath.ru/poleznoe/svoistva\\_funcsii.php](http://www.webmath.ru/poleznoe/svoistva_funcsii.php)
3. <http://www.studfiles.ru/preview/5701044/>

### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Свойства функции. Построение графиков функций»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

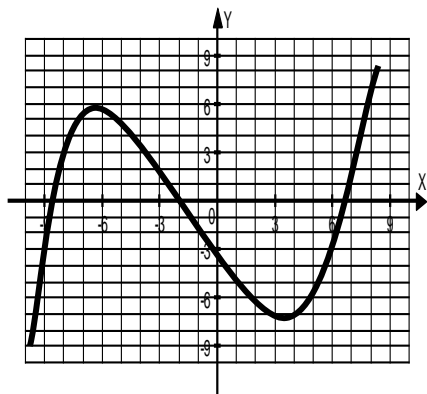
**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции по теме: «Функции и их свойства. Построение графиков функций»
2. Прочитайте дополнительную литературу по данной теме
3. Выполните задания для самостоятельной работы

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Вариант 1**

1. По графику функции  $y = f(x)$ , изображенному на рисунке, определите промежуток убывания функции:
  1.  $(-\infty; 5]$ ; 2.  $(-6; 4)$ ; 3.  $[-6; 4]$ ; 4.  $[4; \infty)$ .
2. По графику функции  $y = f(x)$ , изображенному на рисунке, определить максимум и минимум функции.
3. По графику функции  $y = f(x)$ , изображенному на рисунке указать область определения и область значения функции.
4. По графику функции  $y = f(x)$ , изображенному на рисунке, указать промежутки, где  $f(x) > 0$ .



5. Найти область определения функции  $y = \sqrt{x - 4}$ .  
1.  $[4; \infty)$ ; 2.  $(4; \infty)$ ; 3.  $(-\infty; 4]$ ; 4.  $(-\infty; 4)$
6. Укажите наибольшее значение функции  $y = 2x - 10$  на отрезке  $[-1; 2]$ .  
1.  $-12$ ; 2.  $8$ ; 3.  $-6$ ; 4.  $-2$ .
7. При каких значениях  $x$  функция  $y = 2x - 4$  принимает положительные значения?  
1.  $[-2; \infty)$ ; 2.  $(2; \infty)$ ; 3.  $(-\infty; 0,5)$ ; 4.  $(-\infty; 2]$ .
8. Найдите нули функции  $y = x^2 + 2x$ .  
1.  $\{-1; -2\}$ ; 2.  $\{0\}$ ; 3.  $\{0; 2\}$ ; 4.  $\{0; -2\}$ .
9. Постройте график функции:  $y = (x - 2)^2 + 3$

**Самостоятельная работа № 24**  
**Написать конспект по теме**  
**«Обратные тригонометрические функции»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика.: учебник для ссузов. 5-е изд. М.: Дрофа, 2010. – 395с

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. – М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://icov-edu.ru/mat\\_analiz/funksii/obratnie\\_trigonometricheskie/](http://icov-edu.ru/mat_analiz/funksii/obratnie_trigonometricheskie/)
2. <http://mathus.ru/math/arcfun.pdf>

**Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект на тему «Обратные тригонометрические функции»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
- написать конспект в соответствии с заданием

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большей частью просто переписан в форме цитат.
2	высокий	Основные требования к конспекту выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в изложении материала
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны

		четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.
--	--	--

**Форма представления работы:** конспект.

**Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Обратные тригонометрические функции»: стр. 178-181 - Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика.: учебник для ссузов. 5-изд. М.: Дрофа, 2010. – 395с
2. Изучите материал по данной теме в других источниках.
3. Выберите материал для конспектирования.
4. Повторите методические рекомендации для составления конспектов (приложение 3).
5. Составьте конспект в соответствии с заданием.

### **Самостоятельная работа № 25**

**Написать реферат по теме «Развитие понятия функции»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.uznaem-kak.ru/istoriya-razvitiya-ponyatiya-funkcii/>
2. [http://www.on-lan.ru/matematika/istoriya\\_razvitiya\\_ponyatiya\\_funkciya.php](http://www.on-lan.ru/matematika/istoriya_razvitiya_ponyatiya_funkciya.php)
3. <http://www.newreferat.com/ref-3933-1.html>
4. <http://dok.opredelim.com/docs/index-47189.html>

**Время на выполнение – 5 часов**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Развитие понятия функции»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- подготовить материал по теме «Развитие понятия функции»

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Изучите материал по теме «Развитие понятия функции»( см. стр 139-140- Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012)
2. Прочитайте материал по теме в других источниках
3. Повторите методические указания по написанию реферата
4. Напишите реферат в соответствии с заданием.
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

### **Самостоятельная работа № 26**

#### **Написать конспект по теме «Непрерывность функции»**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://www.mathprofi.ru/nepreryvnost\\_funkcii\\_i\\_tochki\\_razryva.html](http://www.mathprofi.ru/nepreryvnost_funkcii_i_tochki_razryva.html)
2. <http://www.math24.ru/%D0%BD%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C-%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9.html>
3. [http://msu-students.ru/Math\\_lectures/lec5.pdf](http://msu-students.ru/Math_lectures/lec5.pdf)
4. <http://www.studfiles.ru/preview/3220170/>

#### **Время на выполнение – 2 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- конспект на тему «Непрерывность функции»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- написать конспект в соответствии с заданием.

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большей частью просто переписан в форме цитат. Допущены 2-3 ошибки при ответе на вопросы.
2	высокий	Основные требования к конспекту выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в изложении материала. Правильно даны ответы на вопросы.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала. Правильно даны ответы на вопросы.

**Форма представления работы:** конспект.

**Перечень заданий:**

1. Прочтите материал по теме: «Непрерывность функции»: стр. 137-138 Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Изучите материал по данной теме в других источниках.



3. Повторите методические рекомендации для составления конспектов (приложение 3).
4. Составьте конспект в соответствии с заданием.
5. Ответьте письменно на вопросы стр 138-139 по графику( а)-1 вариант, б) 2 вариант)

## **Тема 8. Многогранники и круглые тела**

### **Самостоятельная работа № 27**

#### **Выполнение моделей многогранников**

#### **Литература:**

##### **Основные источники:**

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

##### **Дополнительные источники:**

1. Конспекты лекций.
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

##### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://mnogogranniki.eto-ya.com/rekomendacii-po-izgotovleniyu-bumazhnyh-modelej>
2. <http://zvzd3d.ru/FromBumaga.html>
3. <http://fb.ru/article/148884/kak-sdelat-iz-bumagi-mnogogrannik-mnogogranniki-iz-bumagi---shemyi>
4. <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/11/11/krasota-v-geometriisozdanie-modeley-pravilnykh-mnogogrannikov>

#### **Время на выполнение – 3 часа**

##### **По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- модели правильных многогранников: тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр.

##### **В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- рассмотреть развертки правильных многогранников
- сделать модели многогранников.

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Выполнено не менее половины моделей всех предложенных многогранников. Работа выполнена правильно и аккуратно, но имеются некоторые недочеты.
2	высокий	Выполнены модели всех предложенных многогранников. Работа выполнена правильно и аккуратно, но имеются некоторые недочеты или не выполнена одна модель многогранника.
3	оптимальный	Выполнены модели всех предложенных многогранников. Работа выполнена правильно и аккуратно.

**Форма представления работы:** модели правильных многогранников.

##### **Перечень заданий:**

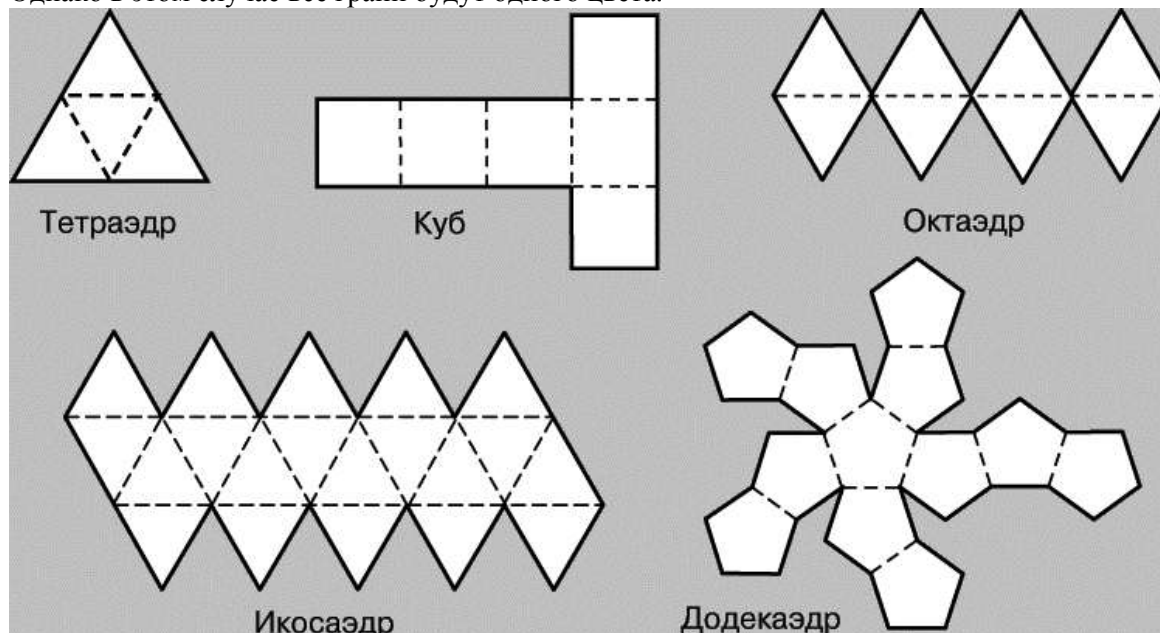
1. Прочтите материал по теме: «Многогранники. Правильные и полуправильные многогранники»
2. Прочитайте указания к выполнению работы
3. Выполните развертки многогранников.
4. Выполните модели многогранников.

#### **Задания для практической работы**

##### **Указания к работе:**

Одним из способов изготовления правильных многогранников является способ с использованием, так называемых, развёрток.

Если модель поверхности многогранника изготовлена из гибкого нерастяжимого материала (бумаги, тонкого картона и т. п.), то эту модель можно разрезать по нескольким рёбрам и развернуть так, что она превратится в модель некоторого многоугольника. Этот многоугольник называют развёрткой поверхности многогранника. Для получения модели многогранника удобно сначала изготовить развёртку его поверхности. При этом необходимыми инструментами являются клей и ножницы. Модели многогранников можно сделать, пользуясь одной развёрткой, на которой будут расположены все грани. Однако в этом случае все грани будут одного цвета.



### **Самостоятельная работа № 28**

**Подготовить реферат по теме**

**«Правильные и полуправильные многогранники»**

#### **Литература:**

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

#### **Дополнительные источники:**

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

#### **Интернет-ресурсы:**

1. [http://mirznanii.com/info/pravilnye-mnogogranniki-2\\_315332](http://mirznanii.com/info/pravilnye-mnogogranniki-2_315332)
2. <http://refdb.ru/look/2978877.html>
3. <http://studypoint.ru/referaty/tochnyye-nauki/3927-pravilnye-i-polupravilnye-mnogogranniki-platonovy-i-arhimedovy-tela>
4. <http://www.school-37.ru/downloads/poly/uniform/convex/archimedean/.htm>
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE\\_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE)
6. <http://mnogogranniki.eto-ya.com/vypuklye-mnogogranniki>
7. <http://www.waylove.ru/t195>

#### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Правильные и полуправильные многогранники»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,

-рассмотреть правильные многогранники и полуправильные многогранники, их элементы, название, применение.

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции по теме «Правильные многогранники»
2. Прочтите материал по теме: «Многогранники. Правильные и полуправильные многогранники» в других источниках информации
3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата.
4. Напишите реферат в соответствии с заданием.
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

### **Самостоятельная работа № 29**

**Решение задач по теме:**

**«Многогранники и их поверхности»**

**Литература:**

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

**Дополнительные источники:**

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://math4school.ru/mnogogranniki.html>
2. <http://www.bitclass.ru/math/theory/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8>
3. [http://mirznanii.com/info/osnovnye-vidy-mnogogrannikov-i-ikh-svoystva\\_314280](http://mirznanii.com/info/osnovnye-vidy-mnogogrannikov-i-ikh-svoystva_314280)
4. [http://mirznanii.com/info/osnovnye-vidy-mnogogrannikov-i-ikh-svoystva\\_314280](http://mirznanii.com/info/osnovnye-vidy-mnogogrannikov-i-ikh-svoystva_314280)

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Многогранники и их поверхности»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

**Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

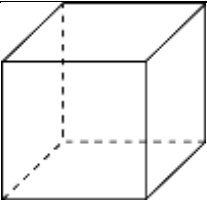
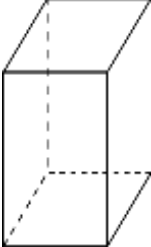
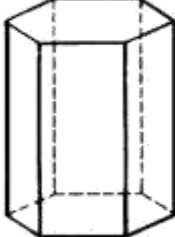
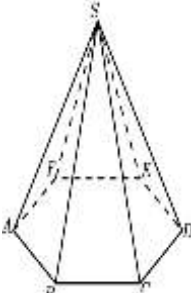
**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Многогранники. Решение задач»
2. Изучите материал по теме «Многогранники» в других источниках информации
3. Прочитайте теоретический материал, приведенный ниже
4. Выполните задания для самостоятельной работы

### Теоретический материал

Площадью поверхности многогранника по определению считается сумма площадей, входящих в эту поверхность многоугольников.

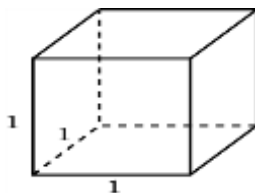
**Основные формулы**

№п/п	Наименование многогранника	Изображение	Площадь боковой и полной поверхности
1	Куб		$S_{\pi} = 6a^2$
2	Прямоугольный параллелепипед		$S_{\pi} = 2ab + 2ac + 2bc$
3	Призма		$S_{\text{б}} = p \cdot H$ $S_{\pi} = S_{\text{б}} + 2S_o$
4	Пирамида		$S_{\text{б}} = \frac{1}{2} p \cdot h$ $S_{\pi} = S_{\text{б}} + S_o$

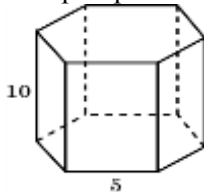
### Задания для самостоятельной работы

**Вариант 1**

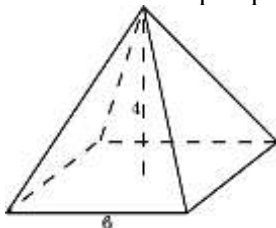
1. Чему равна площадь поверхности куба с ребром 1?



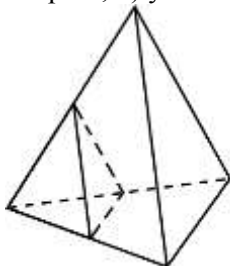
2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, а высота 10 см.



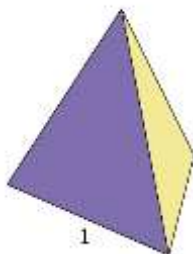
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см и высота 4 см.



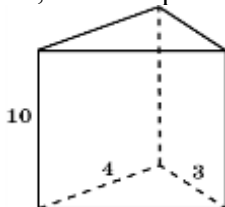
4. Как изменятся площади боковой и полной поверхностей пирамиды, если все её рёбра: а) увеличить в 2 раза; б) уменьшить в 5 раз?



5. Чему равна площадь поверхности правильного тетраэдра с ребром 1?

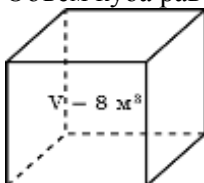


6. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота призмы равна 10 см. Найдите площадь поверхности данной призмы.

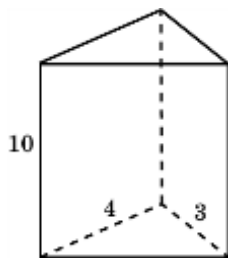


Вариант 2

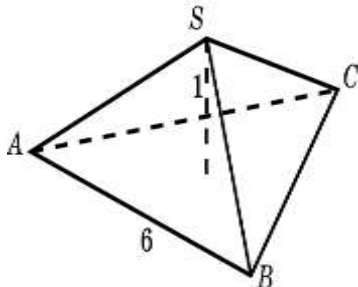
1. Объем куба равен  $8 \text{ м}^3$ . Найдите площадь его поверхности.



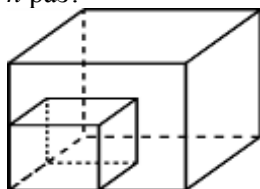
2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота призмы равна 10 см. Найдите площадь поверхности данной призмы.



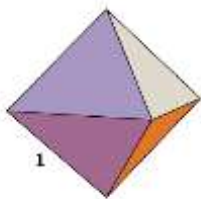
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды со стороной основания 6 см и высотой 1 см.



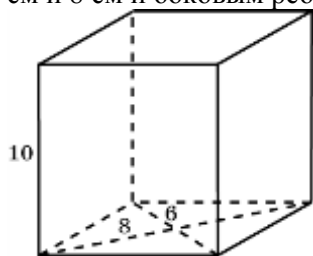
4. Как изменится площадь поверхности куба, если каждое его ребро увеличить в: а) 2 раза; б) 3 раза; в)  $n$  раз?



5. Чему равна площадь поверхности октаэдра с ребром 1?



6. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями 6 см и 8 см и боковым ребром 10 см.



**Самостоятельная работа № 30**  
**Решение задач по теме**  
**«Тела вращения и их поверхности»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/[ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]-17-е изд.-М.: Просвещение, 2008г
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://math4school.ru/tela\\_vrashhenija.html](http://math4school.ru/tela_vrashhenija.html)
2. <http://egemaximum.ru/tela-vrashheniya-formulyi-obema-i-ploshhadi-poverhnosti/>

### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Тела вращения и их поверхности»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

### **Критерии оценки результата**

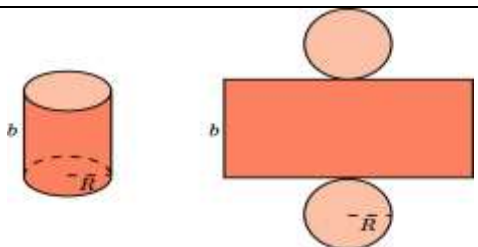
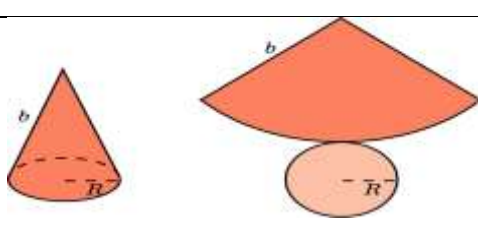
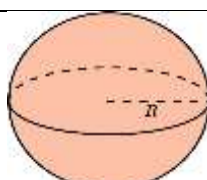
Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

### **Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Тела вращения и их поверхности»
2. Изучите материал по теме «Тела вращения и их поверхности» в других источниках информации
3. Прочитайте теоретический материал, приведенный ниже
4. Выполните задания для самостоятельной работы

### **Теоретический материал**

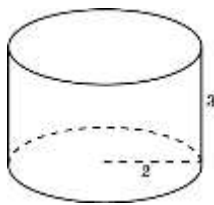
№п/п	Наименование фигуры	Изображение	Формула площадей полной и боковой поверхности
1	Цилиндр		$S_{\text{б}} = 2\pi R h$ $S_{\text{п}} = 2\pi R h + 2\pi R^2$ $S_{\text{о}} = \pi R^2$ $V = \pi R^2 \cdot h$
2	Конус		$S_{\text{б}} = \pi R l$ $S_{\text{п}} = \pi R l + \pi R^2$ $S_{\text{о}} = \pi R^2$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot h$
3	Сфера, шар		$S_{\text{п}} = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

### **Задания для самостоятельной работы**

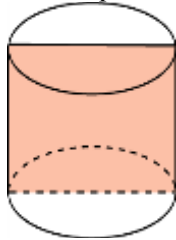
#### **Вариант 1**

1. Радиус основания цилиндра равен 2 м, высота - 3 м. Найдите площадь боковой поверхности и объем цилиндра.





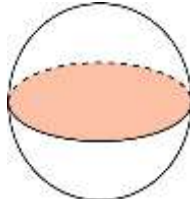
2. Площадь осевого сечения цилиндра равна  $4 \text{ м}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности и объем цилиндра.



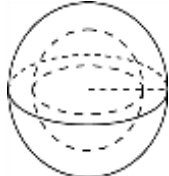
3. Два цилиндра образованы вращением одного и того же прямоугольника вокруг его неравных сторон. Равны ли у этих цилиндров площади: а) боковых; б) полных поверхностей?; в) объемы?
4. Площадь боковой поверхности конуса в два раза больше площади основания. Найдите угол между образующей конуса и плоскостью основания.



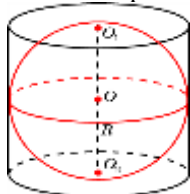
5. Площадь большого круга шара равна  $3 \text{ см}^2$ . Найдите площадь поверхности и объем шара.



6. Площади поверхностей двух шаров относятся как 4 : 9. Найдите отношение их диаметров.



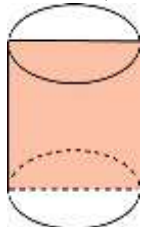
7. Около шара описан цилиндр. Найдите отношение их площадей поверхностей и объемов.



8. Прямоугольник вращается вокруг одной из сторон, равной 5 см. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна  $100\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь прямоугольника.

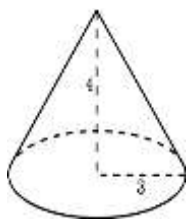
### Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра - квадрат. Площадь основания равна 1. Найдите площадь поверхности и объем цилиндра.

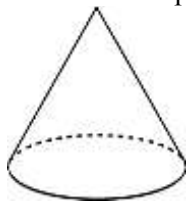


2. Радиус основания конуса равен 3 м, высота - 4 м. Найдите площадь поверхности и объем конуса.

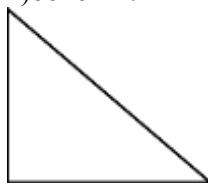




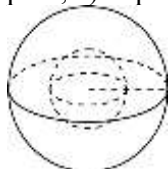
3. Образующая конуса равна 4 дм, а угол при вершине осевого сечения равен  $90^\circ$ . Вычислите площадь боковой поверхности и объем конуса.



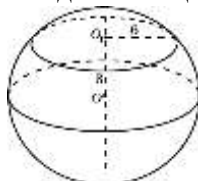
4. Два конуса образованы вращением одного и того же прямоугольного треугольника вокруг его неравных катетов. Равны ли у этих конусов площади: а) боковых; б) полных поверхностей? в) объемы?



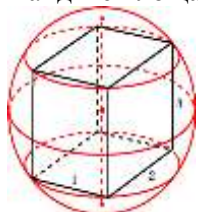
5. Как изменится площадь поверхности и объем шара, если увеличить радиус шара в: а) 2 раза; б) 3 раза; в)  $n$  раз?



6. Сечение шара плоскостью, отстоящей от центра шара на расстоянии 8 см, имеет радиус 6 см. Найдите площадь поверхности и объем шара.



7. Около прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны 1 дм, 2 дм и 3 дм, описан шар. Найдите площадь его поверхности.



8. Прямоугольник, одна из сторон которого равна 5 см, вращается вокруг неизвестной стороны. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна  $60\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь прямоугольника.

## Тема 9. Начала математического анализа

### Самостоятельная работа № 31

Подготовить сообщение по теме

«История дифференциального исчисления»

#### Литература:

Основные источники:

1. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.

- Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет - ресурсы:

- [http://www.dipity.com/egor\\_grig/dt\\*07753c303901794b/](http://www.dipity.com/egor_grig/dt*07753c303901794b/)
- [http://online.mephi.ru/courses/math/nagornov\\_1\\_semestr/data/lecture/8/p2.html](http://online.mephi.ru/courses/math/nagornov_1_semestr/data/lecture/8/p2.html)
- [http://wiki.kem-edu.ru/index.php/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B4%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D0%B8%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://wiki.kem-edu.ru/index.php/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B8%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
- <http://dok.opredelim.com/docs/index-29667.html>

**Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- сообщение (можно с презентацией) на тему «История дифференциального исчисления»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- составить сообщение (презентацию) «История дифференциального исчисления»

**Форма представления работы:** сообщение (презентация)

**Перечень заданий:**

- Прочитайте текст «Из истории дифференциального исчисления» в учебнике Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000. Стр 156-161
- Изучите другую литературу по теме «История дифференциального исчисления»
- Повторите методические рекомендации по составлению сообщения, презентации (приложения 4, 5).
- Составьте сообщение (презентацию) в соответствии с заданием.

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большой, нарушены правила составления презентации.
2	высокий	Выполнены все требования: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, но при этом допущены недочеты.
3	оптимальный	Выполнены все требования: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.

### **Самостоятельная работа № 32**

**Решение задач по теме**

**«Геометрический смысл производной»**

**Литература:**

Основные источники:

- Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
- Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

- Конспекты лекций
- Практические задания, рассмотренные в аудитории.
- Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
- Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

- <http://ege-ok.ru/2014/02/17/ugol-mezhdu-kasatelnyimi-uravnenie-obshhey-kasatelnoy>

2. <http://mathus.ru/math/dergeom.pdf>
3. <http://ege-ok.ru/2014/02/16/uravnenie-kasatelnoy>
4. <http://www.mathematics-repetition.com/10-klass-algebra/10-3-1-uravnenie-kasatelynoy.html>
5. <http://interneturok.ru/algebra/10-klass/proizvodnaya/uravnenie-kasatelnoy-k-grafiku-funktsii>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Геометрический смысл производной»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

**Критерии оценки результата**

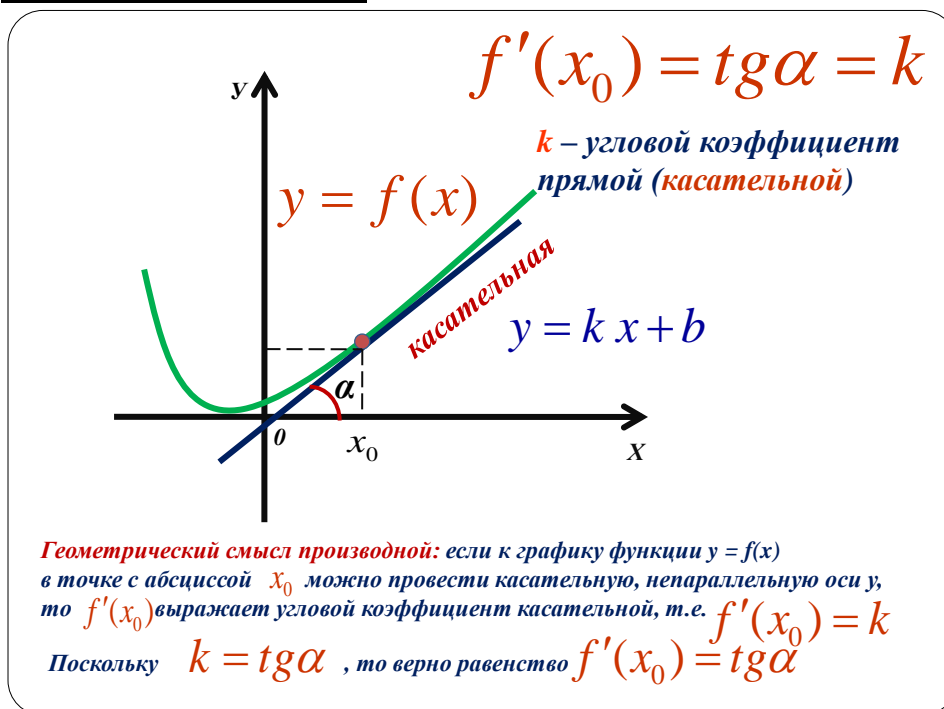
Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Производная. Геометрический смысл производной»
2. Изучите материал по теме «Производная. Геометрический смысл производной» в других источниках информации
3. Рассмотрите теоретический материал, приведенный ниже
4. Выполните задания для самостоятельной работы

**Теоретический материал**



**Задания для самостоятельной работы**

**Вариант 1**

1. Найти угол между касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ .
  - а)  $f(x) = 3x^2$ ,  $x_0 = 1$ .
  - б)  $f(x) = \frac{1}{2}x^2$ ,  $x_0 = 2$ .
  - в)  $f(x) = 4\sqrt{x}$ ,  $x_0 = 4$ .

$$\text{г) } f(x) = 5\cos x, \quad x_0 = \frac{\pi}{6}.$$

$$\text{д) } f(x) = \sin 3x, \quad x_0 = \frac{\pi}{12}.$$

2. Записать уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ .

$$\text{а) } f(x) = x^5 - x^3 + 3x - 1, \quad x_0 = 0.$$

$$\text{б) } f(x) = x^3 - 2x, \quad x_0 = 2.$$

### Вариант 2

1. Найти угол между касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ .

$$\text{а) } f(x) = 2x^3, \quad x_0 = 1.$$

$$\text{б) } f(x) = \frac{1}{4}x^4, \quad x_0 = 2.$$

$$\text{в) } f(x) = 3\sqrt{x}, \quad x_0 = 9.$$

$$\text{г) } f(x) = 4\sin x, \quad x_0 = \frac{\pi}{3}.$$

$$\text{д) } f(x) = \cos 5x, \quad x_0 = \frac{\pi}{20}.$$

2. Записать уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$

$$\text{а) } f(x) = x^4 - x^3 + 5x - 2, \quad x_0 = 0.$$

$$\text{б) } f(x) = x^3 + 3x, \quad x_0 = 2.$$

## Самостоятельная работа № 33

### Решение задач по теме

### «Применение производной к исследованию функции»

#### Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. – М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=18>
2. <http://www.bymath.net/studyguide/ana/sec/ana7.htm>
3. <http://www.nado5.ru/e-book/primeneniya-proizvodnoi-k-issledovaniyu-funkcii>

### Время на выполнение – 4 часа

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Применение производной к исследованию функции»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

### Критерии оценки результата

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Применение производной к исследованию функции»
2. Изучите материал по теме «Применение производной к исследованию функции» в других источниках информации
3. Рассмотрите теоретический материал, приведенный ниже
4. Выполните задания для самостоятельной работы

### **Теоретический материал**

**Признак возрастания функции:** Если  $f'(x) > 0$  в каждой точке некоторого промежутка, то на этом промежутке функция  $f(x)$  возрастает.

**Признак убывания функции:** Если  $f'(x) < 0$  в каждой точке некоторого промежутка, то на этом промежутке функция  $f(x)$  убывает.

**Признак максимума функции:** Если функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ , а  $f'(x) > 0$  на интервале  $(a; x_0)$  и  $f'(x) < 0$  на интервале  $(x_0; a)$ , то  $x_0$  является точкой максимума.

**Упрощённая формулировка:** Если в точке  $x_0$  производная меняет знак с плюса на минус, то  $x_0$  есть точка максимума.

**Признак минимума функции:** Если функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ , а  $f'(x) < 0$  на интервале  $(a; x_0)$  и  $f'(x) > 0$  на интервале  $(x_0; a)$ , то  $x_0$  является точкой минимума

**Упрощённая формулировка:** Если в точке  $x_0$  производная меняет знак с минуса на плюс, то  $x_0$  есть точка максимума.

### **Схема исследования функции.**

- Находим область определения;
- Вычисляем производную;
- Находим критические точки
- Определяем промежутки возрастания и убывания;
- Находим точки максимума и минимума;
- Вычисляем экстремум функции;
- Данные заносят в таблицу.
- На основании такого исследования строится график функции.

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Вариант 1**

- Найти критические точки и промежутки возрастания и убывания
  - $f(x) = 2x^2 - 1$
  - $f(x) = -x^2 + 2x$
  - $f(x) = x^3 + 2x^2$
  - $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$
- Найти экстремум функции
  - $f(x) = 3x^2 - 2x$
  - $f(x) = \cos 2x$
- Исследовать функцию и построить график  
 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$

#### **Вариант 2**

- Найти критические точки и промежутки возрастания и убывания
  - $f(x) = -x^2 + 1$
  - $f(x) = x^2 - 4x$
  - $f(x) = x^3 + 3x^2$
  - $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$
- Найти экстремум функции
  - $f(x) = 3x - 5x^2$
  - $f(x) = \sin 3x$
- Исследовать функцию и построить график  
 $f(x) = x^3 + 3x^2 - 1$

#### **Вариант 3**

- Найти критические точки и промежутки возрастания и убывания
  - $f(x) = -2x^2 + 32$
  - $f(x) = x^2 - 4x$
  - $f(x) = -x^3 + 6x^2$
  - $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 4$

- II. Найти экстремум функции
- $f(x) = 6x - x^3$
  - $f(x) = x^2 \cdot e^x$
- III. Исследовать функцию и построить график
- $$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 2$$

### **Самостоятельная работа № 34**

**Написать реферат по теме**

**«Понятие дифференциала и его приложения»**

#### **Литература:**

Основные источники:

- Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
- Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

- Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
- Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

- [http://forexaw.com/TERMs/Science/Mathematics/Algebra/1149\\_%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB\\_Differential\\_%D1%8D%D1%82%D0%BE](http://forexaw.com/TERMs/Science/Mathematics/Algebra/1149_%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB_Differential_%D1%8D%D1%82%D0%BE)
- <http://www.studfiles.ru/preview/2425977/>
- [http://edu.sernam.ru/book\\_sm\\_math1.php?id=51](http://edu.sernam.ru/book_sm_math1.php?id=51)
- <http://www.mathtask.ru/0005-differential.php>
- [http://mvm-math.narod.ru/Matan\\_6\\_13.pdf](http://mvm-math.narod.ru/Matan_6_13.pdf)

#### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Понятие дифференциала и его приложения»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть понятие дифференциала, область применения дифференциала, его приложения.
- написать реферат по теме «Понятие дифференциала и его приложения»

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата

#### **Перечень заданий:**

- Повторите материал лекции
- Прочитайте материал по теме «Дифференциал и его приложения» в других источниках информации

3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата.
4. Напишите реферат в соответствии с заданием.
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

## Тема 10. Интеграл и его применение

### Самостоятельная работа № 35

Решение задач по теме:

### Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла

#### Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://www.mathprofi.ru/vychislenie\\_ploshadi\\_c\\_pomoshju\\_opredelenного\\_integrала.htm](http://www.mathprofi.ru/vychislenie_ploshadi_c_pomoshju_opredelenного_integrала.htm)
2. <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=20>
3. [http://edu.alnam.ru/book\\_kram.php?id=188](http://edu.alnam.ru/book_kram.php?id=188)

**Время на выполнение – 3 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,  
- выполнить предложенные задания

#### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции по теме: «Интеграл. Площадь криволинейной трапеции»
2. Изучите другую литературу по данной теме
3. Изучите теоретический материал, приведенный ниже
4. Выполните задания для самостоятельной работы

#### **Теоретический материал**

Определение: **Неопределенным интегралом** функции  $f(x)$  называется совокупность первообразных функций, которые определены соотношением:



$F(x) + C$ . Записывают:  $\int f(x)dx = F(x) + C$ , где  $F(x)$ - есть некоторая первообразная функции  $f(x)$  на этом промежутке,  $C - \text{const}$ . При этом знак  $\int$  называется знаком интеграла,  $f(x)$  - подынтегральной функцией,  $f(x)dx$  - подынтегральным выражением,  $x$  - переменная интегрирования,  $C$ - постоянная интегрирования.

Операция нахождения неопределенного интеграла от данной функции называется интегрированием данной функции.

Интегрирование – операция, обратная операции дифференцирования. У всякой непрерывной на данном интервале функции существует неопределенный интеграл.

### Таблица неопределенных интегралов

$\int dx = x + C$	$\int \sin x dx = -\cos x + C$	$\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} \arctg \frac{x}{a} + C$
$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$	$\int \cos x dx = \sin x + C$	$\int \tg x dx = -\ln \cos x  + C$
$\int \frac{dx}{x} = \ln x  + C$	$\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\ctg x + C$	$\int \ctg x dx = \ln x  + C$
$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$	$\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \tg x + c$	$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C$
$\int e^x dx = e^x + C$	$\int \frac{dx}{1+x^2} = \arctg x + C$	$\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left  \frac{x-a}{x+a} \right  + C$

### Свойства неопределенного интеграла:

$$\int dF(x) = F(x) + C;$$

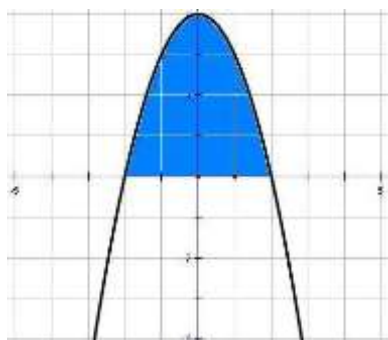
$$\int kf(x)dx = k \int f(x)dx;$$

$$\int [f(x) \pm g(x)]dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx;$$

$$\int f(ax+b)dx = \frac{1}{a} F(ax+b) + C;$$

**Определение:** Фигура, ограниченная снизу отрезком  $[a, b]$  оси  $Ox$ , сверху графиком непрерывной функции  $y=f(x)$ , принимающей положительные значения, а с боков отрезками прямых  $x=a$ ,  $x=b$  называется криволинейной трапецией.

$$S = \int_a^b f(x)dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a).$$



### Образец решения:

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$  и  $y=0$

### Решение:

1.  $y = 4 - x^2$ - квадратичная функция, график – парабола, ветви направлены вниз, вершина  $(0;4)$   
 $y = 0$  - ось абсцисс.

2. Найдём точки пересечения параболы с осью  $X$ :  $x^2 - 4 = 0$ ;  
 $x^2 = 4$ ,  $x = 2$ ,  $x = -2$ .

3. Найдём площадь криволинейной трапеции по формуле:

$$S = \int_{-2}^2 (4 - x^2)dx = \left(4x - \frac{x^3}{3}\right) \Big|_{-2}^2 = \left(4 \cdot 2 - \frac{2^3}{3}\right) - \left(4 \cdot (-2) - \frac{(-2)^3}{3}\right) =$$

$$= 8 - \frac{8}{3} + 8 - \frac{8}{3} = 16 - \frac{16}{3} = 16 - 5\frac{1}{3} = 10\frac{2}{3} (\text{ед.}^2)$$

### Задания для самостоятельной работы

#### Вариант 1

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

1.1  $f(x) = 16 - x^2$ ,  $f(x) = 0$ .

1.2.  $f(x) = 1 + x^2$ ,  $y = 2$ .

1.3.  $f(x) = (x - 1)^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ .

1.4.  $f(x) = 5\cos x$ ,  $f(x) = 3\cos x$ .



$$1.5. f(x) = x^2 + 2, \quad f(x) = 3x + 2.$$

## Вариант 2

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$1.1. f(x) = 9 - x^2, \quad f(x) = 0.$$

$$1.2. f(x) = 3 + x^2, \quad y = 4$$

$$1.3. f(x) = (x - 2)^2, \quad y = 0, \quad x = 3.$$

$$1.4. f(x) = 5\sin x, \quad f(x) = 3\sin x.$$

$$1.5. f(x) = x^2 + 3, \quad f(x) = 2x + 3.$$

## Самостоятельная работа № 36

Приготовить сообщение по теме

«Из истории интегрального исчисления»

## Литература:

Основные источники:

1. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет - ресурсы:

1. <http://allrefs.net/c23/1q3r2/p1/>
2. <http://studyport.ru/referaty/tochnye-nauki/3914-iz-istorii-integralnogo-ischisleniya>
3. [http://www.rusnauka.com/3\\_ANR\\_2011/Istoria/3\\_78902.doc.htm](http://www.rusnauka.com/3_ANR_2011/Istoria/3_78902.doc.htm)

## Время на выполнение – 2 часа

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- сообщение на тему «История дифференциального исчисления»

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- прочитать литературу по указанной теме,
- составить сообщение «История дифференциального исчисления»

Форма представления работы: сообщение

## Перечень заданий:

1. Прочитайте текст « Из истории интегрального исчисления» в учебнике Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000. Стр 194-198
2. Изучите другую литературу по теме «История интегрального исчисления»
3. Повторите методические рекомендации по составлению сообщения, презентации (приложения 4, 5)
4. Напишите сообщение в соответствии с заданием.

## Критерии оценки результата

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большой, нарушены правила составления презентации.
2	высокий	Выполнены все требования: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала, но при этом допущены недочеты.
3	оптимальный	Выполнены все требования: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно; записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала.

## **Самостоятельная работа № 37**

### **Написать реферат по теме «Интеграл и его приложения»**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.

2. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурс:

1. [http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SHERSTNEVA/Study\\_work/Students\\_IMO/Integralnoe\\_ischi\\_slenie/%D0%9E%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%20\(%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%81.pdf](http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SHERSTNEVA/Study_work/Students_IMO/Integralnoe_ischi_slenie/%D0%9E%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%20(%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%81.pdf)

2. [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/77/u\\_course/Math/Glava04/2/2.8.htm](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/77/u_course/Math/Glava04/2/2.8.htm)

3. [http://www.unn.ru/books/met\\_files/OprInt.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/OprInt.pdf)

#### **Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат по теме «Интеграл и его приложения»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,

- рассмотреть применение интеграла в физике и технике.

- написать реферат на тему «Интеграл и его приложения»

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекции

2. Прочитайте материал по теме «Интеграл и его приложения» в других источниках информации

3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата.

4. Напишите реферат в соответствии с заданием.

5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

**Тема 11. Элементы теории вероятностей  
и математической статистики**  
**Самостоятельная работа № 38**  
**Подготовить реферат по теме**  
**«Схемы Бернулли повторных испытаний»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://5forstudents.ru/sxema-nezavisimyx-ispytaniy-bernulli>
2. <http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR4/4-3.htm>
3. <http://allworks.su/blog/2014-07-19-66>
4. <http://war-math.narod.ru/5.htm>
5. [http://www.ipo.spb.ru/iunk2/MATH\\_XXI-11/Modules\\_11/Modules\\_11-2.3/M11\\_2.3.html](http://www.ipo.spb.ru/iunk2/MATH_XXI-11/Modules_11/Modules_11-2.3/M11_2.3.html)
6. <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/theory/node11.html>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Схемы Бернулли повторных испытаний»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,  
- рассмотреть материал по теории вероятностей, схемы Бернулли повторных испытаний

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.
Уровни освоения		Характеристика уровня

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Теория вероятностей»
2. Изучите материал по данной теме в других источниках информации
3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата
4. Напишите реферат по теме «Схемы Бернулли повторных испытаний»

5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

**Самостоятельная работа № 39**  
**Подготовить реферат по теме**  
**«Средние значения и их применение в статистике»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
3. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.grandars.ru/student/statistika/srednie-velichiny.html>
2. [http://studopedia.su/1\\_52204\\_sushchnost-i-znachenie-srednih-velichin-v-statistike-vidi-srednih-velichin.html](http://studopedia.su/1_52204_sushchnost-i-znachenie-srednih-velichin-v-statistike-vidi-srednih-velichin.html)
3. <http://www.aup.ru/books/m81/5.htm>
4. <http://www.ekonomika-st.ru/drugie/metodi/metodi-statistika-1-3.html>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Средние значения и их применение в статистике»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть средние статистические значения и их применение
- написать реферат в соответствии с заданием

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Средние значения и их применение в статистике»
2. Изучите материал по данной теме в других источниках информации

3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата
4. Напишите реферат по теме «Средние значения и их применение в статистике»
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1,2.

## **Тема 12. Уравнения и неравенства**

### **Самостоятельная работа № 40**

**Написать конспект по теме:**

**«Основные приемы решения уравнений»**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2015

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2015.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2014 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/obshchie-metody-resheniia-uravnenii-9119>
2. <http://www.myshared.ru/slide/418079/>
3. [http://mathematichka.ru/ege/problems/problem\\_B7P1.html](http://mathematichka.ru/ege/problems/problem_B7P1.html)

#### **Время на выполнение – 2 часа**

**По итогам выполнения студент должен представить:**

- конспект «Основные приемы решения уравнений»

**В процессе выполнения работы студент должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,

-написать конспект по теме «Основные приемы решения уравнений»

#### **Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Отсутствует система в изложении материала, текст большей частью просто переписан в форме цитат. Допущены 2-3 ошибки при ответе на вопросы.
2	высокий	Основные требования к конспекту выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в изложении материала. Правильно даны

		ответы на вопросы.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию конспекта: тема освещена полностью, в полном объеме, записи сделаны четко, ясно;. записи распределяются в определенной последовательности, отвечающей логической структуре изложения материала. Правильно даны ответы на вопросы.

**Форма представления работы:** конспект

**Самостоятельная работа № 41**  
**Подготовить реферат по теме**  
**«Графическое решение уравнений и неравенств»**

**Литература:**

Основные источники:

2. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

5. Конспекты лекций
6. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
7. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
8. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

4. <http://youclever.org/book/ispolzovanie-grafikov-funksij-pri-reshenii-uravnenij-neravenstv-sistem-1>
5. <http://interneturok.ru/algebra/9-klass/chislovye-funktsii/graficheskoe-reshenie-uravneniy-neravenstv>
6. <http://parametry.narod.ru/reshenie.html>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Графическое решение уравнений и неравенств»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть графическое решение уравнений и неравенств
- написать реферат по теме «Графическое решение уравнений и неравенств»

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.
3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов

		и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.
--	--	--

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата.

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Графическое решение уравнений и неравенств»
2. Изучите материал по данной теме в других источниках информации
3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата
4. Напишите реферат по теме «Графическое решение уравнений и неравенств»
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

### **Самостоятельная работа № 42**

**Написать реферат по теме  
«Уравнения и неравенства с параметром»**

**Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз. учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. <http://interneturok.ru/algebra/11-klass/uravneniya-i-neravenstva-sistemy-uravneniy-i-neravenstv/uravneniya-i-neravenstva-s-parametrom-prosteyshie-primery>
2. <http://nenuda.ru/%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B8-%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2-%D1%81-%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8.html>
3. <http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/starkov/165.pdf>
4. <http://festival.1september.ru/articles/538614/>
5. <http://alexlarin.net/ege/2011/c52011.pdf>

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- реферат на тему «Уравнения и неравенства с параметром»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- прочитать литературу по указанной теме,
- рассмотреть уравнения и неравенства с параметрами, способы и методы их решения.
- написать реферат на тему «Уравнения и неравенства с параметром»

**Критерии оценки результата**

Уровни освоения		Характеристика уровня
1	допустимый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.
2	высокий	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.



3	оптимальный	Выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью согласно плана, описана история происхождения процентов, раскрыто понятие простых и сложных процентов, показано применение процентов в жизни, приведены примеры применения сложных процентов и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Форма представления работы:** реферат, защита реферата

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Уравнения и неравенства с параметром»
2. Изучите материал по данной теме в других источниках информации
3. Повторите методические рекомендации по написанию реферата
4. Напишите реферат по теме «Уравнения и неравенства с параметром»
5. Оформите материал в соответствии с ГОСТ. Требования к оформлению материалов смотрите в приложениях 1, 2.

### **Самостоятельная работа № 43**

#### **Решение уравнений и систем уравнений**

#### **Литература:**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для учреждений НПО и СПО. –М.: издательский центр «Академия», 2012
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000

Дополнительные источники:

1. Конспекты лекций
2. Практические задания, рассмотренные в аудитории.
3. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10—11 кл. – М., 2005.
4. Мордкович А.Г. Алгебра, 10-11 класс. Учебник для общеобраз.учреждений, 2-е изд., «Мнемозина», 2001 г. 335с

Интернет-ресурсы:

1. [http://school.xvatit.com/index.php?title=%CC%E5%F2%EE%E4%FB\\_%F0%E5%F8%E5%ED%E8%FF\\_%F1%E8%F1%F2%E5%EC\\_%F3%F0%E0%E2%ED%E5%ED%E8%E9](http://school.xvatit.com/index.php?title=%CC%E5%F2%EE%E4%FB_%F0%E5%F8%E5%ED%E8%FF_%F1%E8%F1%F2%E5%EC_%F3%F0%E0%E2%ED%E5%ED%E8%E9)
2. [http://free.megacampus.ru/xbookM0001/index.html?go=part-020\\*page.htm](http://free.megacampus.ru/xbookM0001/index.html?go=part-020*page.htm)
3. [http://kontromat.ru/?page\\_id=4407](http://kontromat.ru/?page_id=4407)
4. [http://fizmat.by/math/set\\_equations/system\\_linear](http://fizmat.by/math/set_equations/system_linear)

**Время на выполнение – 4 часа**

**По итогам выполнения обучающийся должен представить:**

- выполненное задание по теме «Решение уравнений и систем уравнений»

**В процессе выполнения работы обучающийся должен:**

- посмотреть литературу по указанной теме,
- выполнить предложенные задания

#### **Критерии оценки результата**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно



**Форма представления работы:** тетрадь с выполненным заданием

**Перечень заданий:**

1. Повторите материал лекций по теме «Решение уравнений и систем уравнений»
2. Прочитайте материал по этой теме в других источниках
3. Решите предложенные уравнения и систему уравнений.

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Вариант 1**

1. Решить уравнение:

$$\frac{4x^2 + 8x - 5}{x + 1} = 0$$

2. Решить иррациональное уравнение:

$$4\sqrt{x+1} = 2x + 2$$

3. Решить иррациональное уравнение:

$$\sqrt{-x^2 + 6x - 5} = 8 - 2x$$

4. Решить показательное уравнение:

$$0,3^{6x-1} - 0,3^{6x} = 0,7$$

5. Решить показательное уравнение:

$$2^{x-1} + 2^x = 2^{x+1} - 4$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3(x+1) + 2(y-2) = 20, \\ x + 2y = 4. \end{cases}$$

#### **Вариант 2**

1. Решить уравнение:

$$x + 2 = \frac{4}{1-x}$$

2. Решить иррациональное уравнение:

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

3. Решить иррациональное уравнение:

$$\sqrt{4x-8} = x-5$$

4. Решить показательное уравнение:

$$2^x + 2^{x+2} = 20$$

5. Решить показательное уравнение:

$$2^{x-1} = \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{x}}$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y = 6, \\ 3x^2 - xy + 4y^2 = 48. \end{cases}$$

### **Структура реферата (ГОСТ)**

Реферат включает следующие аспекты содержания исходного документа:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы;
- дополнительную информацию.

Оптимальная последовательность аспектов содержания зависит от назначения реферата. Например, для потребителя, заинтересованного в получении новых научных знаний, наиболее удобным является изложение результатов работы и выводов в начале текста реферата.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия документа.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. Широко известные методы только называются. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора документа, имеют практическое значение. Следует указать пределы точности и надежности данных, а также степень их обоснования. Уточняют, являются ли цифровые значения первичными или производными, результатом одного наблюдения или повторных испытаний.

Область применения результатов важно указывать для патентных документов.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в исходном документе.

Дополнительная информация включает данные, не существенные для основной цели исследования, но имеющие значение вне его основной темы. Кроме того, можно указывать название организации, в которой выполнена работа, сведения об авторе исходного документа, ссылки на ранее опубликованные документы и т.п. При наличии в исходном документе серьезных ошибок и противоречий могут даваться примечания автора реферата и редактора.

### **Особенности текста реферата**

Текст реферата не должен содержать интерпретацию содержания документа, критические замечания и точку зрения автора реферата (кроме положений, указанных в 5.1.7), а также информацию, которой нет в исходном документе.

Текст реферата должен отличаться лаконичностью, четкостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации.

Текст реферата начинают фразой, в которой сформулирована главная тема документа. Сведения, содержащиеся в заглавии и библиографическом описании, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, "автор статьи рассматривает..."). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения, в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций.

В тексте реферата следует применять стандартизованную терминологию. В рефератах по общественным наукам допускается использование терминологии исходного документа. Следует избегать употребления малораспространенных терминов или разъяснять их при первом упоминании в тексте.

Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста исходного документа для обеспечения автоматизированного поиска.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных в научных и технических текстах, применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ по ГОСТ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Имена собственные (фамилии, наименования организаций, изделий и др.) приводят на языке первоисточника. Допускается транскрипция (транслитерация) собственных имен или перевод их на язык реферата с добавлением в скобках при первом упоминании собственного имени в оригинальном написании.

Географические названия следует приводить в соответствии с последним изданием "Атласа мира". При отсутствии данного географического названия в "Атласе мира" его приводят в той же форме, что и в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

Объем текста реферата определяется содержанием документа (количеством сведений, их научной ценностью и/или практическим значением), а также доступностью и языком реферируемого документа.

Рекомендуемый средний объем текста реферата 850 печатных знаков.

В информационных изданиях по общественным наукам объем реферата не регламентируется. В экспресс - информации допускается публикация расширенных рефератов в соответствии с ГОСТ 7.23.

### **Оформление и расположение текста реферата**

Текст реферата может публиковаться вместе с реферируемым документом или входить в состав библиографической записи реферируемого документа.

Библиографическая запись, составной частью которой является текст реферата, включает также:

- заглавие реферата (в соответствии с 5.3.2);
- библиографическое описание реферируемого документа (обязательный элемент) в соответствии с ГОСТ 7.1;
- элементы информационно-поискового языка, используемого для индексирования реферируемого документа в соответствии с ГОСТ 7.59 и ГОСТ 7.66.

Заглавие реферата обычно совпадает с заглавием реферируемого документа в том случае, когда реферат составляется на языке оригинала.

Заглавие реферата отличается от заглавия реферируемого документа в тех случаях, когда: реферат составляют на языке, отличающемся от языка реферируемого документа, тогда заглавие реферата приводят в переводе на язык реферата;

реферат составляют на часть документа, тогда реферату присваивают заглавие данной части документа на языке реферата;

заглавие документа не отражает содержания документа, тогда реферату присваивают новое заглавие на языке реферата;

составляют сводный реферат на несколько документов, тогда реферату присваивают новое заглавие на языке реферата.

В информационных изданиях текст реферата помещают после библиографического описания исходного документа.

В сводных рефератах допускается помещать текст реферата между заглавием реферата и библиографическим описанием исходных документов.

Издательское оформление и расположение рефератов, публикуемых в изданиях, - по ГОСТ 7.4 и ГОСТ 7.5.

Оформление и расположение рефератов на отчеты о НИР - по ГОСТ 7.32.

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Написание реферата является одной из важных форм самостоятельной учебной деятельности. В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «реферат – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением». В нашем понимании **реферат – это самостоятельное произведение, свидетельствующее о знании литературы по предложенной теме, ее основной проблематики, отражающее точку зрения автора на данную проблему, умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.**

Студенты чаще всего испытывают трудности при формулировании цели и задач работы, составлении плана реферата, что приводит к нарушению его структуры.

В процессе работы над рефератом можно выделить 4 этапа:

- ▶ вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- ▶ основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- ▶ заключительный – оформление реферата;
- ▶ защита реферата (на экзамене, студенческой конференции и т.д.)

Введение единых требований к форме, структуре рефератов, составленных с учетом пожеланий коллег, должно создать у учащихся четкое представление о реферате как письменном аттестационном испытании и о способах работы над ним.

#### **Выбор темы реферата**

Работа над рефератом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно.

При определении темы реферата нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем.

Если возникнет необходимость ознакомиться не только с литературой, имеющейся в библиотеке, но и вообще с научными публикациями по определенному вопросу, можно воспользоваться библиографическими указателями. С согласия библиотеки нужные книги и журналы можно выписать по специальному межбиблиотечному абонементу из любой другой библиотеки. Полезно также знать, что ежегодно в последнем номере научного журнала публикуется указатель статей, помещенных в этом журнале за год. Отобрав последние номера журнала за несколько лет, можно разыскать по указателям, а затем найти в соответствующих номерах все статьи по той или иной теме, опубликованные в журнале за эти годы.

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- ✓ титульный лист;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ содержание (главы и параграфы);
- ✓ заключение;
- ✓ приложение;
- ✓ список литературы и источников.

#### **Формулирование цели и задач реферата**

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Целеполагание характерно только для человеческой деятельности. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

Можно предложить два варианта формулирования цели:

1. Формулирование цели при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т.д.

<i>Обобщить</i> – сделав вывод, выразить основные результаты в общем положении, придать общее значение чему-нибудь.	
<i>Изучить</i> –	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Постичь учением, усвоить в процессе обучения</li><li>2. Научно исследовать, познать</li><li>3. Внимательно наблюдая, ознакомиться, понять</li></ol>
<i>Изложить</i> –	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Описать, передать устно или письменно</li><li>2. Кратко пересказать содержание чего-нибудь</li></ol>
<i>Систематизировать</i> – привести в систему. Система – определенный порядок в расположении и связи действий.	

2. Формулирование цели с помощью вопросов.

Цель разбивается на задачи – ступеньки в достижении цели.

<i>Задача</i> – то, что требует исполнения, разрешения. Поставить задачу.
---

### Работа над планом

Работу над планом реферата необходимо начать еще на этапе изучения литературы. **План** – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в реферате, этапы раскрытия темы. Черновой набросок плана будет в ходе работы дополняться и изменяться. Существует два основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание реферата делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. Но как построить грамотно план реферата? Конкретного рецепта здесь не существует, большую роль играет то, как предполагается расставить акценты, как сформулирована тема и цель работы. При описании, например, исторического события можно остановиться на стандартной схеме: причины события, этапы и ход события, итоги и значения исторического события.

При работе над планом реферата необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы (часть не может равняться целому).

### Работа над введением

Введение – одна из составных и важных частей реферата. При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач реферата, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод.

**Вступление** – это 1-2 абзаца, необходимые для начала. Желательно, чтобы вступление было ярким, интригующим, проблемным, а, возможно, тема реферата потребует того, чтобы начать, например, с изложения какого-то определения, типа «политические отношения – это...».

**Обоснование актуальности выбранной темы** – это, прежде всего, ответ на вопрос: «почему я выбрал(а) эту тему реферата, чем она меня заинтересовала?». Можно и нужно связать тему реферата с современностью.

**Краткий обзор литературы и источников по проблеме** – в этой части работы над введением необходимо охарактеризовать основные источники и литературу, с которой автор работал, оценить ее полезность, доступность, высказать отношение к этим книгам.

**История вопроса** – это краткое освещение того круга представлений, которые сложились в науке по данной проблеме и стали автору известны. **Вывод** – это обобщение, которое необходимо делать при завершении работы над введением.

### Требования к содержанию реферата

Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает личное отношение автора к излагаемому. Следует

стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым, точным и при этом выразительным. При изложении материала необходимо соблюдать общепринятые правила:

- не рекомендуется вести повествование от первого лица единственного числа (такие утверждения лучше выражать в безличной форме);
- при упоминании в тексте фамилий обязательно ставить инициалы перед фамилией;
- каждая глава (параграф) начинается с новой строки;
- при изложении различных точек зрения и научных положений, цитат, выдержек из литературы, необходимо указывать источники, т.е. приводить ссылки.

### **Правила оформления ссылок**

В реферате сведения об использованной литературе приводятся чаще всего в скобках после слов, к которым относятся. В скобках сначала указывается номер книги в списке литературы, а затем через запятую страница. Если ссылка оформляется на цитату из многотомного сочинения, то после номера книги римской цифрой указывается номер тома, а потом номер страницы.

Примеры: (1,145); (4,II,38).

### **Работа над заключением**

Заключение – самостоятельная часть реферата. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать:

- основные выводы в сжатой форме;
- оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

### **Оформление приложения**

Приложение помещается после заключения и включает материалы, дополняющие основной текст реферата. Это могут быть таблицы, схемы, фрагменты источников, иллюстрации, фотоматериалы, словарь терминов, афоризмы, изречения, рисунки и т.д.

Примеры оформления:

Приложение 1. Терминологический словарь “Госслужба”.

Приложение 2. Структура деятельности. Схема.

Приложение 3. Реестр государственных должностей

В тексте реферата необходимо делать примечания. Пример: (см. приложение 1, С.21).

Приложение является желательным, но не обязательным элементом реферата.

### **Правила оформления библиографических списков**

Список литературы помещается в конце реферата и пронумеровывается.

Сведения о книгах в списке литературы излагаются в алфавитном порядке. Сведения о книге даются в следующем порядке:

- автор (фамилия, инициалы);
- название, подзаголовок;
- выходные данные (место издания, издательство и год издания).

Пример: Левандовский А.А., Щетинов Ю.А. Россия в XX веке. Учебник. М.: Просвещение, 1997.

Если речь идет о статье, напечатанной в сборнике, журнале или газете, то после автора и названия публикации указываются:

- название сборника, журнала, газеты;
- место издания и год издания (если сборник);
- год, номер журнала или дата выхода газеты, страница.

Пример: Пленков О.Ю. Феномен фашизма: некоторые аспекты интерпретации // Обществознание в школе. – 1999. - №1. – С.10-16.

В библиографическом описании не разрешается сокращать фамилии авторов, а также заглавия книг и статей. Сокращаются только названия городов: Москва (М.), Санкт-Петербург (СПб.). Названия остальных городов пишутся без сокращений.

Если книга издавалась параллельно в двух городах, названия их приводятся через точку с запятой.

### **Требования к оформлению реферата**

Текст работы пишется разборчиво на одной стороне листа (формата А4) с широкими полями слева, страницы пронумеровываются. При изложении материала нужно четко выделять отдельные части (абзацы), главы и параграфы начинать с новой страницы, следует избегать сокращения слов.

Если работа набирается на компьютере, следует придерживаться следующих правил (в дополнение к вышеуказанным):

- набор текста реферата необходимо осуществлять стандартным 12 шрифтом;
- заголовки следует набирать 14 шрифтом ( выделять полужирным) ;
- межстрочный интервал полуторный;
- разрешается интервал между абзацами;
- отступ в абзацах 1-2 см.;
- поле левое 2,5 см., остальные 2 см.;
- нумерация страницы снизу или сверху посередине листа;
- объем реферата 5-15 страниц.

### **Подготовка к защите и порядок защиты реферата**

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата:

1. Краткое сообщение, характеризующее задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы студента на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

### **Советы студенту:**

На весь ответ на экзамене отводится чаще всего около 15-20 минут. При ответе экзаменатору постарайтесь соблюсти приведенные ниже рекомендации.

- Готовясь к ответу, Вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме Вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе Вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.
- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если Вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Полезно вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если Вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом Вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. Он поможет Вам припомнить новый, дополнительный материал. Воспользуйтесь его поддержкой. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь Вам или сэкономить время. Если Вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем Вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли Вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что Вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу Вы не готовы (это вина не преподавателя, а Ваша, и пересдавать экзамен Вы будете тому же преподавателю).
- **В период сдачи экзаменов, как и на спортивных состязаниях, нужна выдержка и воля к победе! Не падайте духом при неудачах! Стремитесь к победе!**

### План-график работы над рефератом

Этапы работы	Содержание работы студента	Форма отчетности студента	Срок исполнения	Содержание работы преподавателя
1. Вводный	Выбор темы реферата, поиск и ознакомление с литературой, формулирование цели и задач работы, составление плана	Вариант плана, цель и задачи работы, список литературы		Консультация, коррекция деятельности, проверка плана реферата и списка литературы
2. Основной	Работа над основным содержанием и заключением реферата	Краткие тезисы, подробный план работы, черновые записи		Устное собеседование, индивидуальная консультация, коррекция
3. Заключительный	Оформление реферата	Завершенный реферат		Проверка, рецензирование работы, возврат реферата
4. Защита реферата	Подготовка к защите	Защита реферата		Принятие защиты реферата

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Конспектирование** – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

**Конспект** – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

**Методические рекомендации по составлению конспекта:**

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

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля



**Методические рекомендации по написанию сообщения:**

**Сообщение** – это сокращенная запись информации, в которой должны быть отражены основные положения текста, сопровождающиеся аргументами, 1–2 самыми яркими и в то же время краткими примерами.

Сообщение составляется по нескольким источникам, связанным между собой одной темой. Вначале изучается тот источник, в котором данная тема изложена наиболее полно и на современном уровне научных и практических достижений. Записанное сообщение дополняется материалом других источников.

**Этапы подготовки сообщения:**

1. Прочитайте текст.
  2. Составьте его развернутый план.
  3. Подумайте, какие части можно сократить так, чтобы содержание было понято правильно и, главное, не исчезло.
  4. Объедините близкие по смыслу части.
  5. В каждой части выделите главное и второстепенное, которое может быть сокращено при конспектировании.
  6. При записи старайтесь сложные предложения заменить простыми.
- Тематическое и смысловое единство сообщения выражается в том, что все его компоненты связаны с темой первоисточника.
- Сообщение должно содержать информацию на 3-5 мин. и сопровождаться презентацией, схемами, рисунками, таблицами и т.д.

**Методические рекомендации по составлению презентаций**

*Требования к презентации*

На первом слайде размещается:

название презентации;

автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);

год.

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

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

Оформление слайдов	
Стиль	<ul style="list-style-type: none"> <li>– необходимо соблюдать единый стиль оформления;</li> <li>– нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации;</li> <li>– вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)</li> </ul>
Фон	<ul style="list-style-type: none"> <li>– для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)</li> </ul>
Использование цвета	<ul style="list-style-type: none"> <li>– на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста;</li> <li>– для фона и текста используются контрастные цвета;</li> <li>– особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)</li> </ul>
Анимационные эффекты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде;</li> <li>– не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде</li> </ul>
Представление информации	

Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– следует использовать короткие слова и предложения;</li> <li>– времена глаголов должно быть везде одинаковым;</li> <li>– следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;</li> <li>– заголовки должны привлекать внимание аудитории</li> </ul>
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> <li>– предпочтительно горизонтальное расположение информации;</li> <li>– наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;</li> <li>– если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней</li> </ul>
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– для заголовков не менее 24;</li> <li>– для остальной информации не менее 18;</li> <li>– шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;</li> <li>– нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;</li> <li>– для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;</li> <li>– нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).</li> </ul>
Способы выделения информации	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рамки, границы, заливку</li> <li>– разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки</li> <li>– рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов</li> </ul>
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</li> <li>– наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

### **Критерии оценки презентации**

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2. Логический критерий	стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3. Речевой критерий	использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4. Психологический критерий	взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации