

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «31» августа 2020 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ Горлова Е.В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по выполнению самостоятельных работ  
по дисциплине  
**ОУД.10 МАТЕМАТИКА**

по специальности  
38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Квалификация - операционный логист

Разработчик:  
Преподаватель  
Белгородский индустриальный  
колледж  
Сапожникова Г.В.

Белгород 2020 г.

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1 Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи	3
1.2 Перечень внеаудиторных самостоятельных работ	8
2. Рекомендации по работе при выполнении заданий	20
3. Информационное обеспечение обучения	95
Приложение 1. Пример оформления титульного листа доклада (реферата)	96

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи

Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра, начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО» по специальности СПО 38.02.03 Операционная деятельность в логистике.

Структура методических указаний определена последовательностью изучения дисциплины ОУД.09 Математика.

Программой дисциплины ОУД.09 «Математика» предусмотрено выполнение внеаудиторных самостоятельных работ в количестве 99 часов.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы может проходить в письменной, устной или смешанной форме. Приветствуется выполнение заданий, не предусмотренных в данных методических указаниях, самостоятельно изучаемые материалы могут быть зачтены и учтены в выставлении оценок по итогам семестра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать сформированностью следующих результатов:

Личностных:

ЛР 1. Сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

ЛР 2. Понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

ЛР 3. Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

ЛР 4. Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

ЛР 5. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР 6. Готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

ЛР 7. Готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 8. Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Метапредметных:

МР 1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 2. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 3. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 4. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 5. Владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 6. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

МР 7. Целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

Предметных:

ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР 4. Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПР 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

ПР 6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПР 8. Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;
- находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
  - вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
  - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
  - использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
  - изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
  - составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
  - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
  - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
  - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
  - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
  - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
  - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
  - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
  - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- знать:
- понятие натурального числа;
  - понятие целого числа;
  - понятие действительного числа;
  - понятие модуля числа;
  - понятие арифметического корня  $n$ -й степени и его свойства;
  - свойства степени с действительным показателем;
  - понятие логарифма числа и основное логарифмическое тождество;
  - основные свойства логарифмов;
  - понятие десятичного и натурального логарифмов;
  - определение логарифмической функции;
  - свойства логарифмической функции и её график;
  - определения синуса, косинуса и тангенса;
  - основные формулы, выражающие зависимость между синусом, косинусом и тангенсом;
  - определение радиана;
  - понятие тождества как равенства;
  - понятия арккосинуса, арксинуса и арктангенса;
  - формулы корней простейших тригонометрических уравнений;

- приёмы решений различных типов уравнений;
- приемы решения простейших тригонометрических неравенств;
- область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций;
- тригонометрические функции, их свойства и графики;
- понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной;
- понятие производной степени, корня;
- правила дифференцирования;
- формулы производных элементарных функций;
- уравнение касательной к графику функции;
- алгоритм составления уравнения касательной;
- понятие стационарных, критических точек, точек экстремума;
- как применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- как исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;
- понятие первообразной, интеграла;
- правила нахождения первообразных;
- таблицу первообразных;
- формулу Ньютона Лейбница;
- правила интегрирования;
- понятие комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением); понятие логической задачи;
- приёмы решения комбинаторных, логических задач;
- элементы графового моделирования;
- понятие вероятности событий;
- понятие невозможного и достоверного события;
- понятие независимых событий;
- понятие условной вероятности событий;
- понятие статистической частоты наступления событий;
- понятие вектора в пространстве, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число, угол между векторами, координаты вектора, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам, компланарные векторы, разложение по трем некопланарным векторам;
- аксиомы стереометрии;
- параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей;
- перпендикулярность прямых, перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства, перпендикуляр и наклонная, угол между прямой и плоскостью, теорема о трех перпендикулярах, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства, двугранный угол, линейный угол двугранного угла;
- понятие многогранника, призма, пирамида, правильные многогранники;
- понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра, понятие конуса, площадь поверхности конуса, усеченный конус, сфера и шар, основные элементы сферы и шара, взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы, многогранники, вписанные в сферу, многогранники, описанные около сферы, фигуры вращения.

Методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе являются неотъемлемой частью учебно-методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины ОУД.09 Математика.

## 1.2. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы

Раздел/ Тема	Наименование внеаудиторной самостоятельной работы	Форма контроля	Кол. час.
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Алгебра и начала математического анализа</b>			
<b>Тема 1. Развитие понятия о числе</b>	Самостоятельная работа № 1 Использование вычислительных средств при решении задач прикладного характера	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа № 2 Использование вычислительных средств при решении задач прикладного характера	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа № 3 Действия с комплексными числами в алгебраической форме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа № 4 Индивидуальная работа по теме «Комплексные числа»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 2. Уравнения и неравенства</b>	Самостоятельная работа №5 Решение задач, содержащих линейные уравнения и неравенства.	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №6 Решение систем линейных уравнений различными способами (графический, подстановка, сложение)	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №7 Решение систем линейных уравнений методом Крамера	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №8 Решение систем линейных	Контроль выполнения	1



	уравнений методом Гаусса	домашнего задания и оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №9 Решение задач с использованием квадратных уравнений и неравенств	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №10 Выполнение индивидуальной работы по теме «Метод интервалов»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №11 Решение рациональных уравнений и неравенств	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №12 Индивидуальная работа по теме: «Решение иррациональных уравнений и неравенств»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 3. Корни, степени и логарифмы</b>	Самостоятельная работа №13 Решение заданий содержащих степени с натуральным показателем.	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №14 Решение заданий содержащих степени с рациональным и действительным показателем	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №15 Решение задач на преобразование степенных выражений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №16 Решение задач на преобразование степенных выражений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №17	Контроль	1

	Решение показательных уравнений	выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №18 Решение показательных неравенств	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №19 Выполнение расчётного задания по показательным уравнениям и неравенствам	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №20 Выполнение расчётного задания по свойствам логарифма	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №21 Решение задач на десятичные логарифмы. Отработка формулы перехода	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №22 Решение задач на преобразование логарифмических выражений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №23 Выполнение презентации по теме «Решение логарифмических уравнений»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №24 Выполнение расчётного задания по логарифмическим уравнениям	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №25 Решение логарифмических неравенств	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1

<p><b>Тема 4. Основы тригонометрии</b></p>	<p>Самостоятельная работа №26 Преобразование из радианной в градусную меру угла и обратно.</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №27 Вычисление значений тригонометрических функций.</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №28 Преобразование выражений, используя тригонометрические формулы</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №29 Выполнение домашнего задания в виде решения задач на отработку формул приведения</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №30 Выполнение домашнего задания в виде решения задач</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №31 Выполнение домашнего задания в виде решения задач, используя основные тригонометрические формулы</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №32 Выполнение домашнего задания в виде решения задач</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №33 Решение задач, на универсальную тригонометрическую подстановку</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа №34 Выполнение домашнего задания по теме: преобразование простейших тригонометрических выражений</p>	<p>Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию</p>	<p>1</p>

		занятию	
	Самостоятельная работа №35 Решение задач на обратные тригонометрические функции	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №36 Решение тригонометрических уравнений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №37 Решение тригонометрических уравнений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №38 Решение тригонометрических неравенств	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №39 Решение тригонометрических неравенств	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №40 Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 5. Функции и графики</b>	Самостоятельная работа №41 Построение графиков функций заданных различными способами	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №42 Выполнение индивидуальных заданий по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №43 Решение задач на вычисление и построение по заданной функции обратной функции.	Контроль выполнения домашнего задания и оценка	1

		готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №44 Работа с литературой и решение задач по теме «Степенная функция. Ее свойства и график»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №45 Работа с литературой и решение задач по теме «Показательная функция. Ее свойства и графики»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №46 Работа с литературой и решение задач по теме «Логарифмическая функция. Ее свойства и графики»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №47 Работа с литературой и решение задач по теме «Тригонометрические функции. Их свойства и графики»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 6. Начала математического анализа</b>	Самостоятельная работа №48 Выполнение задач на отработку основной формулы производной	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №49 Решение задач на составление уравнения касательной к графику функции	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №50 Выполнение индивидуальной работы по теме: «Производные суммы, разности, произведения и частного»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №51 Выполнение индивидуальной работы по теме: «Производные суммы, разности, произведения и частного»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №52 Исследование функции на монотонность, используя	Контроль выполнения домашнего задания	1

	производную	и оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №53 Исследование функции на экстремумы, используя производную	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №54-55 Выполнение индивидуальной работы по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №56 Вычисление производных высших порядков	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №57 Применение второй производной к нахождению промежутков выпуклости функции, точек перегиба, экстремумов.	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №58-59 Решение задач на полное исследование функции и построение эскиза графика	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
<b>Тема 7. Интеграл и его применение</b>	Самостоятельная работа №60 Работа с литературой по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №61 Вычисление неопределённых интегралов	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №62 Интегрирование методом замены переменных и по частям	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №63 Работа с литературой по теме	Контроль выполнения	1

		домашнего задания и оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №64 Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 8. Элементы комбинаторики</b>	Самостоятельная работа №65 Решать различные задания, используя понятия комбинаторики	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №66 Выполнять задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №67 Применять формулу разложения бинома Ньютона	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №68 Находить любой член разложенного бинома Ньютона	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 9. Элементы теории вероятностей и математической</b>	Самостоятельная работа №69 Вычисление вероятности события, используя определение вероятности и простейшие комбинаторные схемы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №70 Схемы Бернулли повторных испытаний	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №71 Подготовка сообщения по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №72	Контроль	1

	Выполнение домашнего задания в виде решения задач	выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №73 Подготовка сообщения по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Раздел 2. Геометрия</b>			
<b>Тема 10. Координаты и векторы</b>	Самостоятельная работа №74 Построение точек, отрезков в ПДСК в пространстве	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №75 Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №76 Выполнение домашнего задания в виде решения задач	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №77 Вычисление скалярного произведения векторов. Решение задач, используя свойства скалярного произведения	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №78 Вычисление скалярного произведения векторов. Решение задач, используя свойства скалярного	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №79 Выполнение индивидуальной работы по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 11. Прямые и плоскости в пространстве</b>	Самостоятельная работа №80 Работа с литературой по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к	1



		занятию	
	Самостоятельная работа №81 Решение задач по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №82 Решение задач по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №83 Решение задач по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №84 Выполнение презентации по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №85 Решение задач по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №86 Выполнение реферата по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №87 Решение задач по теме: «Перпендикулярность двух плоскостей»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>Тема 12. Многогранники и круглые тела</b>	Самостоятельная работа №88 Реферат по теме «Многогранники»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №89 Выполнение домашнего задания в виде решения задач.	Контроль выполнения домашнего задания и оценка	1

		готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №90 Расчётно-графическая задача, на вычисление площади боковой и полной поверхности призмы и параллелепипеда	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №91 Выполнение индивидуального задания по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №92 Построение сечений пирамиды методом следов	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №93 Вычисление основных элементов цилиндра	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №94 Вычисление основных элементов конуса	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №95 Вычисление основных элементов усечённого конуса	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №96 Выполнение презентации по теме	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №97 Решение задач на вычисление объёма призмы и параллелепипеда	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №98 Решение задач на вычисление объёма цилиндра	Контроль выполнения домашнего задания	1

		и оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №99 Решение задач на вычисление объёма пирамиды	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
<b>ИТОГО</b>			<b>99</b>

## 2. Рекомендации по работе при выполнении заданий

### 2.1 Методические рекомендации по разработке конспекта лекции

Конспект – краткое изложение существенного содержания информации; вид письменного сообщения; запись мыслей других лиц в свернутой, обобщенной форме, которая впоследствии служит базой для восстановления первоначального материала.

Конспектирование - процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

Для того, что составить конспект лекции необходимо придерживаться следующей последовательности:

- 1) Подобрать необходимую литературу.
- 2) Проанализировать имеющийся материал: выявить незнакомые термины, определить степень сложности материала.
- 3) Разбить материал на части, определить последовательность этих частей.
- 4) Обозначить основные тезисы каждой части.
- 5) Оформить конспект в рабочей тетради с указанием темы.

#### Критерии оценки конспекта

- 1) Оформление конспекта: выделение заголовков, последовательность изложения материала.
- 2) Умение определить вступление, основную часть, заключение.
- 3) Выделение главной мысли, определение деталей.
- 4) Умение переработать и обобщить информацию.

**Оценка «отлично»** ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполняет все записи; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

## **2.2 Методические рекомендации по разработке сообщения**

Содержимое сообщения представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации.

Цель сообщения – информирование кого-либо о чём-либо. Тем не менее, сообщения могут включать в себя такие элементы как рекомендации, предложения или другие мотивационные предложения.

Порядок подготовки сообщения по теме аналогичен последовательности разработанной для подготовки к конспектированию лекции.

После разработки конспекта сообщения по заданной теме, определяются основные моменты, которые необходимо сообщить остальным студентам.

Выступление с сообщением не должно превышать 5...7 минут. После выступления докладчика предусматривается время для его ответов на вопросы аудитории и для резюме преподавателя.

### **Критерии оценки сообщения**

- 1) Соответствие материала содержанию темы;
- 2) Глубина проработки материала;
- 3) Логичность и последовательность изложения;
- 4) Обоснованность и доказательство выводов;
- 5) Грамотность и полнота использования источников;
- 6) Наличие примеров.

**Оценка «отлично»** - учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

**Оценка «хорошо»** - по своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.

**Оценка «удовлетворительно»** - студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** - сообщение студентом не подготовлено либо подготовлено по одному источнику информации, либо не соответствует теме.

### **2.3 Методические рекомендации по разработке доклада**

Доклад – это вид самостоятельной работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Доклад требует составления плана, подбора источников, систематизации полученных сведений, выводов, обобщения, объем данной работы составляет до 5 страниц печатного текста.

При подготовке доклада необходимо придерживаться определенной последовательности:

- 1) Подбор и изучение основных источников по теме (не менее 5).
- 2) Обработка и систематизация материала, разделение и систематизация материала в необходимой последовательности;
- 3) Подготовка выводов и обобщений;
- 4) Разработка плана доклада;
- 5) Написание доклада;
- 6) Выступление с результатами доклада.
- 7) Последний пункт может варьироваться в зависимости от требований преподавателя (доклад может быть письменный и устный).

#### **Критерии оценки доклада**

- 1) Соответствие материала содержанию темы;
- 2) Глубина проработки материала;
- 3) Логичность и последовательность изложения;
- 4) Обоснованность и доказательство выводов;
- 5) Грамотность и полнота использования источников;
- 6) Наличие примеров.

**Оценка «отлично»** ставится, в случае если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

**Оценка «хорошо»** – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **2.4 Методические рекомендации по подготовке реферата**

Реферат – это один из самых сложных видов самостоятельной работы с книгой. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивать культуру речи.

Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферат - письменная работа объемом 10-15 печатных страницы, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат, как и доклад состоит из нескольких частей:

- 1) Титульный лист (см. приложение А).
- 2) Содержание (в нем последовательно указываются пункты доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт).
- 3) Введение (формулируется суть рассматриваемой проблемы, обосновывается актуальность и значимость темы в современном мире).
- 4) Основная часть (основная часть состоит из нескольких разделов, каждый из которых последовательно раскрывает тему реферата, утверждения подтверждаются доказательствами).
- 5) Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме реферата).
- 6) Список литературы.

#### Требования к оформлению реферата

Объемы рефератов колеблются от 5...10 печатных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа формата А4. Рекомендуется шрифт Times New Roman 14, интервал – 1,5. Таблицы оформляются шрифт Times New Roman 12, интервал – 1. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении.

#### Критерии оценки реферата

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- правильность формулирования цели, определения задач исследования, соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов;
- всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала;
- использование литературных источников; – культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### 2.5 Методические рекомендации по подготовке презентации

Электронная презентация (видео материалы) – это набор слайдов, призванных быстро и эффективно донести до аудитории некоторую информацию. Презентация

позволяет дополнять информацию изображениями и спецэффектами. Всё это повышает интерес слушателей представляемой информации и эффективность восприятия.

Вся работа по созданию презентаций организуется в несколько этапов.

- 1) Сбор и изучение информации по теме.
- 2) Выделение ключевых понятий.
- 3) Структурирование текста на отдельные смысловые части.

Объём презентации ограничивается 10 слайдами. Составление сценария презентации предполагает обдумывание содержания каждого слайда, его дизайна. Создание слайдов предполагает внесение текстовой информации, а затем поиск и размещение необходимых иллюстраций, схем, фотографий, графических элементов. Важно обращать внимание на особенности визуального восприятия расположенных на слайде объектов. Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяются необходимостью их четкого рассмотрения с любого места аудитории, предпочтение отдавать спокойным цветам фона. Иллюстрационные материалы располагают так, чтобы они максимально равномерно заполняли все экранное поле. Текстовой информации должно быть очень немного, желательно использовать приемы выделения значимых терминов, понятий. Анимация не должна быть слишком активной.

### **Критерии оценки презентации**

**Оценка «отлично»** ставится, если работа соответствует проблемному вопросу и раскрывает часть основного вопроса; демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов, содержание полностью раскрывает поставленную цель, демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов; предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии); указаны пути решения проблемы; дизайн логичен и очевиден; нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических, ни речевых.

**Оценка «хорошо»** ставится, если работа соответствует проблемному вопросу; почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы; работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются; содержание раскрывает цель, но с небольшими моментами, которые не уточняются; указаны не все пути решения проблемы; Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию. Минимальное количество ошибок.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если работа не совсем соответствует проблемному вопросу; не все важнейшие компоненты работы выполнены; содержание раскрывает цель, но не полностью; пути решения проблемы указаны некорректно; дизайн случайный; есть ошибки, мешающие восприятию.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если содержание не раскрывает цель; работа сделана фрагментарно и демонстрирует минимальное понимание; элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него; много ошибок, делающих материал трудночитаемым.



### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1-2

**1. Тема:** Использование вычислительных средств, при решении задач прикладного характера

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** Научиться применять вычислительные средства при решении задач прикладного характера

**4.Общие указания к выполнению работы:**

решить следующие задачи, пользуясь калькулятором, решение записать в тетради.

- 1) Округлить дробь 0.8571 до сотых и найти абсолютную и относительную погрешности, а также указать их границы.
- 2) Площадь квадрата равна 25,16 (с точностью до 0,01). С какой относительной погрешностью и со сколькими верными знаками можно определить сторону квадрата.

3)  $13\frac{1}{3} \cdot (18,1 - (3^2 + 6,1))$

4)  $12\frac{3}{7} \div (1\frac{8}{15} + 0,25 - 3\frac{1}{30} - 1\frac{3}{4})$

5)  $4\frac{2}{3} + \frac{1}{4} \cdot (1\frac{7}{9} - \frac{4}{9})$

6)  $7\frac{1}{4} + 13\frac{7}{8} + 15\frac{3}{4} + 17\frac{1}{8}$

7)  $16\frac{1}{3} - 3\frac{1}{3} * (3,2 - \frac{1}{5})$

8) 
$$\frac{3,5 : 7 - 4\frac{1}{2} * \frac{1}{9}}{8,6 + 9^2}$$

**Ответить на контрольные вопросы:**

- 1) Что такое абсолютная погрешность? (Определение, формула)
- 2) Что такое относительная погрешность?(Определение, формула)

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3-4

**1.Тема:** Действия с комплексными числами в алгебраической форме (индивидуальная работа по теме)

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** освоить действия с комплексными числами в алгебраической форме.

**4.Общие указания к выполнению работы:** выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

Выполнить сложение, вычитание, умножение, деление, двух комплексных чисел в алгебраической форме:

**Вариант 1:**

$$z_1 = -3 + i \quad z_2 = 5 + 2i$$

**Вариант 2:**

$$z_1 = -2 - i \quad z_2 = 4 + 2i$$

**Вариант 3:**

$$z_1 = 7 + i \quad z_2 = -2i + 1$$

**Вариант 4:**

$$z_1 = 5 + 9i \quad z_2 = -4 - i$$

**Вариант 5:**

$$z_1 = 3 + 2i \quad z_2 = 4 - i$$

**Вариант 6:**

$$z_1 = 6 - i \quad z_2 = 5 + 4i$$

**Вариант 7:**

$$z_1 = 2 + i \quad z_2 = 6 + 2i$$

**Вариант 8:**

$$z_1 = 10 + 6i \quad z_2 = -1 - i$$

**Вариант 9:**

$$z_1 = 4 + i \quad z_2 = -11 + 3i$$

**Вариант 10:**

$$z_1 = 7 - i \quad z_2 = 2 + 5i$$

**Вариант 11:**

$$z_1 = 11 + 2i \quad z_2 = -10 - i$$

**Вариант 12:**

$$z_1 = -i - 7 \quad z_2 = i + 5$$

**Вариант 13:**

$$z_1 = -2i - 4 \quad z_2 = 6 - i$$

**Вариант 14:**

$$z_1 = i + 2 \quad z_2 = 3i + 2$$

**Вариант 15:**

$$z_1 = 2 + 5i \quad z_2 = -i - 2$$

**Вариант 16:**

$$z_1 = -3i - 1 \quad z_2 = i + 2$$

**Вариант 17:**

$$z_1 = -2i + 5 \quad z_2 = -8i - 4$$

**Вариант 18:**

$$z_1 = -4i - 2 \quad z_2 = 7 - 3i$$

**Вариант 19:**

$$z_1 = 11 - 2i \quad z_2 = 10 - 3i$$

**Вариант 20:**

$$z_1 = 7 + 4i \quad z_2 = 5 + 2i$$

**Вариант 21:**

$$z_1 = 2 + 7i \quad z_2 = -3 - i$$

**Вариант 22:**

$$z_1 = 9 - i \quad z_2 = i + 18$$

**Вариант 23:**

$$z_1 = 20 + 3i \quad z_2 = -4 - 3i$$

**Вариант 24:**

$$z_1 = 2 - 6i \quad z_2 = 14 + i$$

**Вариант 25:**

$$z_1 = 3 - 11i \quad z_2 = -i - 1$$

**Вариант 26:**

$$z_1 = 10 + i \quad z_2 = 10 + i$$

**Вариант 27:**

$$z_1 = -i - 1 \quad z_2 = i + 6i$$

**Вариант 28:**

$$z_1 = 20 + i \quad z_2 = 8 + 3i$$

**Вариант 29:**

$$z_1 = -5 + 4i \quad z_2 = 5 - 7i$$

**Вариант 30:**

$$z_1 = -12 + 11i \quad z_2 = -i - 1$$

**Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

1. **Тема:** Решение задач, содержащих линейные уравнения и неравенства

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** произвести актуализацию знаний по теме «Линейные уравнения и неравенства»

4. **Общие указания к выполнению работы:** решить линейные уравнения и неравенства

а)  $6(x-1) + 12(3-2x) = 45 - 17x$

б)  $10(3y-2) - 3(5y+2) + 5(11-4y) = 25$

в)  $9 - x - 2(4-3x) = 28 + 9x$

г)  $8(1,3x + 0,25) - 6,6x = 3,8x + 2$

а)  $30 + 5(3-4x) = 35x - 25$

б)  $x + (4x + 11) - 7(x - 5x) = -3(x + 3)$

в)  $-10(3-4x) + 51 = 7(5x+3)$

г)  $9(x-4) + 9x + 32 = -40$

д)  $2x + 6 > 6$

е)  $13x - 5x + 9 < 7x + 3$

ж)  $2x - 7 \leq 4x + 5$

з)  $5(x+4) < 2(4x-5)$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

1.Тема: Решение систем линейных уравнений различными способами (графический, подстановка, сложение)

2.Количество часов: 1

3.Цель работы: произвести актуализацию знаний по теме «Решение систем линейных уравнений»

4.Общие указания к выполнению работы: выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

Задание: решить системы линейных уравнений, используя следующие способы: графический, сложение, подстановки

**Вариант 1:**

$$\begin{cases} y = 7 - x, \\ 2x + y = 8; \end{cases}$$

**Вариант 2:**

$$\begin{cases} 2x - 3y = 9, \\ x = 5 + 2; \end{cases}$$

**Вариант 3:**

$$\begin{cases} x - 3y = 8, \\ 2x - 3y = 10; \end{cases}$$

**Вариант 4:**

$$\begin{cases} y - x = 0, \\ 3x = y + 8; \end{cases}$$

**Вариант 5:**

$$\begin{cases} y - x = -3, \\ 2x + y = 9; \end{cases}$$

**Вариант 6:**

$$\begin{cases} x - 2y = -8, \\ x - 3y = -8; \end{cases}$$

**Вариант 7:**

$$\begin{cases} y = 2x + 5, \\ 2x + 3y = 31; \end{cases}$$

**Вариант 8:**

$$\begin{cases} 5x - 7y = -24, \\ x = -3y + 4; \end{cases}$$

**Вариант 9:**

$$\begin{cases} x + y = 4, \\ 2x - 3y = 23; \end{cases}$$

**Вариант 10:**

$$\begin{cases} y - x = 3, \\ 3x + 4y = 47; \end{cases}$$

**Вариант 11:**

$$\begin{cases} x - 2y = -3, \\ 3x + 2y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 12:**

$$\begin{cases} 3x + y = 13, \\ 5x + 4y = 31; \end{cases}$$

**Вариант 13:**

$$\begin{cases} 5x = 10, \\ 2x - y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 14:**

$$\begin{cases} 3x + 2y = 14, \\ x - 3y = 1; \end{cases}$$

**Вариант 15:**

$$\begin{cases} 2x = 11 - y, \\ 5x - 4y = 8; \end{cases}$$

**Вариант 16:**

$$\begin{cases} 2y - x = 3, \\ 5x + y = 4; \end{cases}$$

**Вариант 17:**

$$\begin{cases} 3x - y = 5, \\ 5x + 2y = 23; \end{cases}$$

**Вариант 18:**

$$\begin{cases} x - 2y = 6, \\ 3x + 5y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 19:**

$$\begin{cases} x = 2y + 4, \\ 3x - 4y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 20:**

$$\begin{cases} 4x - y = 14, \\ 3x + 6y = -3; \end{cases}$$

**Вариант 21:**

$$\begin{cases} x+12y=11, \\ 5x-3y=3; \end{cases}$$

**Вариант 22:**

$$\begin{cases} y-3x=5, \\ 5x+2y=23; \end{cases}$$

**Вариант 23:**

$$\begin{cases} y+4x=2, \\ 8x+3y=5; \end{cases}$$

**Вариант 24:**

$$\begin{cases} x-2y=11, \\ y-2x=-5; \end{cases}$$

**Вариант 25:**

$$\begin{cases} 4x+3y=11, \\ 2x-y=13; \end{cases}$$

**Вариант 26:**

$$\begin{cases} 3x-y=11, \\ 3y=3; \end{cases}$$

**Вариант 27:**

$$\begin{cases} 5x-y=7, \\ 7x-3y=13; \end{cases}$$

**Вариант 28:**

$$\begin{cases} 3x=5+y, \\ 5x+2y=23; \end{cases}$$

**Вариант 29:**

$$\begin{cases} 2x+y=-2, \\ 4y-x=19; \end{cases}$$

**Вариант 30:**

$$\begin{cases} 3x+2y=-1 \\ x-2y=-12; \end{cases}$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7

1. **Тема:** Решение систем линейных уравнений методом Крамера

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться решать системы линейных уравнений методом Крамера

4. **Общие указания к выполнению работы:** решить системы линейных уравнений методом Крамера, и сделать проверку:

1. 
$$\begin{cases} y-2x=10, \\ 3y+x=9; \end{cases}$$

3. 
$$\begin{cases} 3x+10y=-12, \\ 8x+4y=-7; \end{cases}$$

2. 
$$\begin{cases} x+2y=4, \\ -2y+5y=10; \end{cases}$$

4. 
$$\begin{cases} 7x-2y=23, \\ 3x+y=8; \end{cases}$$

5. 
$$\begin{cases} 4x=6y-10, \\ 6x-y=1; \end{cases}$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8

1. **Тема:** Решение систем линейных уравнений методом Гаусса

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться решать системы линейных уравнений методом Гаусса

**4. Общие указания к выполнению работы:** выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

**Задание:** решить системы линейных уравнений, методом Гаусса, проверку сделать методом Крамера:

**Вариант 1:**

$$\begin{cases} y = 7 - x, \\ 2x + y = 8; \end{cases}$$

**Вариант 2:**

$$\begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ x + y = 3; \end{cases}$$

**Вариант 3:**

$$\begin{cases} x - 3y = 8, \\ 2x - 3y = 10; \end{cases}$$

**Вариант 4:**

$$\begin{cases} y - x = 0, \\ 3x = y = 8; \end{cases}$$

**Вариант 5:**

$$\begin{cases} y - x = -3, \\ 2x + y = 9; \end{cases}$$

**Вариант 6:**

$$\begin{cases} x - 2y = -8, \\ x - 3y = -8; \end{cases}$$

**Вариант 7:**

$$\begin{cases} y = 2x + 5, \\ 2x + 3y = 31; \end{cases}$$

**Вариант 8:**

$$\begin{cases} 5x - 7y = -24, \\ x = -3y + 4; \end{cases}$$

**Вариант 9:**

$$\begin{cases} x + y = 4, \\ 2x - 3y = 23; \end{cases}$$

**Вариант 10:**

$$\begin{cases} y - x = 3, \\ 3x + 4y = 47; \end{cases}$$

**Вариант 11:**

$$\begin{cases} x - 2y = -3, \\ 3x + 2y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 12:**

$$\begin{cases} 3x + y = 13, \\ 5x + 4y = 31; \end{cases}$$

**Вариант 13:**

$$\begin{cases} 5x = 10, \\ 2x - y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 14:**

$$\begin{cases} 3x + 2y = 14, \\ x - 3y = 1; \end{cases}$$

**Вариант 15:**

$$\begin{cases} 2x = 11 - y, \\ 5x - 4y = 8; \end{cases}$$

**Вариант 16:**

$$\begin{cases} 2y - x = 3, \\ 5x + y = 4; \end{cases}$$

**Вариант 17:**

$$\begin{cases} 3x - y = 5, \\ 5x + 2y = 23; \end{cases}$$

**Вариант 18:**

$$\begin{cases} x - 2y = 6, \\ 3x + 5y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 19:**

$$\begin{cases} x = 2y = 4, \\ 3x - 4y = 7; \end{cases}$$

**Вариант 20:**

$$\begin{cases} 4x - y = 14, \\ 3x + 6y = -3; \end{cases}$$

**Вариант 21:**

$$\begin{cases} x + 12y = 11, \\ 5x - 3y = 3; \end{cases}$$

**Вариант 22:**

$$\begin{cases} y - 3x = 5, \\ 5x + 2y = 23; \end{cases}$$

**Вариант 23:**

$$\begin{cases} y + 4x = 2, \\ 8x + 3y = 5; \end{cases}$$

**Вариант 26:**

$$\begin{cases} 3x - y = 11, \\ 3y = 3; \end{cases}$$

**Вариант 29:**

$$\begin{cases} 2x + y = -2, \\ 4y - x = 19; \end{cases}$$

**Вариант 24:**

$$\begin{cases} x - 2y = 11, \\ y - 2x = -5; \end{cases}$$

**Вариант 27:**

$$\begin{cases} 5x - y = 7, \\ 7x - 3y = 13; \end{cases}$$

**Вариант 30:**

$$\begin{cases} 3x + 2y = -1 \\ x - 2y = -12; \end{cases}$$

**Вариант 25:**

$$\begin{cases} 4x + 3y = 11, \\ 2x - y = 13; \end{cases}$$

**Вариант 28:**

$$\begin{cases} 3x = 5 + y, \\ 5x + 2y = 23; \end{cases}$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9

1. **Тема:** Выполнение индивидуальной работы по теме «Квадратные уравнения и неравенства»

2. **Количество часов:** 2

3. **Цель работы:** актуализировать и закрепить знания студентов по теме «Решение неравенств методом интервалов» и «Квадратные уравнения»

4. **Общие указания к выполнению работы:** выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

**Задание:** решить квадратное уравнение и квадратное неравенство методом интервалов:

**Вариант №1**

$$\begin{aligned} x^2 - 3x + 1 &= 0 \\ -2x^2 - 4x + 5 &\leq 0 \end{aligned}$$

**Вариант №4**

$$\begin{aligned} x^2 &= 10x \\ -x^2 - 5x - 2 &\leq 0 \end{aligned}$$

**Вариант №7**

$$\begin{aligned} (x - 3)(4 + x) - x &= 1 \\ 2x^2 - x + 2 &< 0 \end{aligned}$$

**Вариант №2**

$$\begin{aligned} (x - 4)(x + 1) + 2x &= 4 \\ x^2 - 4 &\geq 0 \end{aligned}$$

**Вариант №5**

$$\begin{aligned} -6x^2 - 4x + 1 &= 0 \\ x^2 - 16 &> 0 \end{aligned}$$

**Вариант №8**

$$\begin{aligned} x^2 - 3x + 1 &= 0 \\ -x^2 - 2x + 2 &\geq 0 \end{aligned}$$

**Вариант №3**

$$\begin{aligned} (x - 9)(x + 4) - 2x &= 4x^2 \\ -x^2 - 4 &< 0 \end{aligned}$$

**Вариант №6**

$$\begin{aligned} x^2 + 10x - 1 &= 0 \\ -x^2 + 9 &\leq 0 \end{aligned}$$

**Вариант №9**

$$\begin{aligned} -x^2 + 6x &= 0 \\ 12x^2 - 1 &< 0 \end{aligned}$$



<b>Вариант №10</b>	<b>Вариант №17</b>	$x^2 - 4x + 4 = 0$
$7x^2 + x - 5 = 0$	$9x^2 - 10x + 2 = 0$	$(x - 5)^2 < 0$
$2(x - 4)(x + 3) \leq 0$	$10x^2 - 7x - 4 \leq 0$	<b>Вариант №26</b>
<b>Вариант №11</b>	<b>Вариант №18</b>	$(x - 3)^2 = 10$
$4x^2 - x + 7 = 0$	$5x^2 - 4x - 1 = 0$	$(4 - x^2) > 0$
$x^2 - 5x + 4 \geq 0$	$x^2 - 100 < 0$	<b>Вариант №27</b>
<b>Вариант №12</b>	<b>Вариант №19</b>	$-x^2 - x + 5 = 0$
$4x^2 + 16 = 0$	$(x - 3)(x + 2) - x = 1$	$x^2 - 3x + 6 < 0$
$x^2 - 3x + 4 > 0$	$x^2 - 64 > 0$	<b>Вариант №28</b>
<b>Вариант №13</b>	<b>Вариант №20</b>	$9x^2 + 7x - 1 = 0$
$9x^2 - 4x + 7 = 0$	$(x - 2)(x + 4) = 0$	$x^2 - 3x + 1 < 0$
$-x^2 + 2x + 1 < 0$	$x^2 - 3x - 1 > 0$	<b>Вариант №29</b>
<b>Вариант №14</b>	<b>Вариант №21</b>	$4(x + 1)(x - 2) = 0$
$5x^2 + 10x - 2 = 0$	$(x - 1)(x + 3) - 2 = 2x$	$x^2 - 3x + 1 > 0$
$-6x^2 - 216 > 0$	$-x^2 + 49 < 0$	<b>Вариант №30</b>
<b>Вариант №15</b>	<b>Вариант №22</b>	$-x^2 - 25 = 0$
$9x^2 + 7x - 1 = 0$	$9x^2 + 7x - 1 = 0$	$(25 - x^2) \geq 0$
$-x^2 - 25 < 0$	$-x^2 - x + 25 < 0$	
<b>Вариант №16</b>	<b>Вариант №23</b>	
$10x^2 - 9x + 1 = 0$	$11x^2 - 121 = 0$	
$4x^2 - 16 > 0$	$-x^2 - 2x + 1 < 0$	
	<b>Вариант №25</b>	

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10

1. **Тема:** Выполнение индивидуальной работы по теме: «Метод интервалов»
2. **Количество часов:** 1
3. **Цель работы:** актуализировать и закрепить знания студентов по теме «Метод интервалов»

**4. Общие указания к выполнению работы:** выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

**Задание:** решить квадратное уравнение и рациональное неравенство методом интервалов:

**Вариант 1:**

$$(5-x)(1,5+x) = 0$$
$$\frac{x^2(3-x)(6+x)(x-4)}{x-1} \leq 0$$

**Вариант 2:**

$$(0,5-x)(0,4+x) = 0$$
$$\frac{x^3(6-x)(4+x)(2-x)}{(2-x)(x-1)^2} > 0$$

**Вариант 3:**

$$(7+x)(x-9) = 0$$
$$\frac{x^7(11-x)(x+1)}{(x-4)^5} < 0$$

**Вариант 4:**

$$(4,5-x)(x+5) = 0$$
$$\frac{x^8(10+x)^5(x-1)}{(6-x)x} \leq 0$$

**Вариант 5:**

$$(12+x)(13-x) = 0$$
$$\frac{(x-9)(x+7)^4 x}{(x-5)} > 0$$

**Вариант 6:**

$$(3-x)(10+x) = 0$$
$$\frac{(x-1)(2+x)(3-x)^2(1,5-x)}{x^2} \geq 0$$

**Вариант 7:**

$$(8-x)(x+1,5) = 0$$
$$\frac{(2-x)^2(3-x)(4-x)^5}{x} \leq 0$$

**Вариант 8:**

$$(6+x)(x+1) = 0$$
$$\frac{(x-1)(x+4)(5-x)^3}{x^8} > 0$$

**Вариант 9:**

$$(10-x)(3,5+x) = 0$$
$$(x+7)(8-x)^2 x^4 \leq 0$$

**Вариант 10:**

$$(9-x)(-1,5x+6) = 0$$
$$(x-4)^3(5-x)(x+7)^2 \geq 0$$

**Вариант 11:**

$$(-3,5x-1)(2+x) = 0$$
$$\frac{(4,5-x)(2,5+x)(1,5-x)x^8}{(x-1)} < 0$$

**Вариант 12:**

$$(-2,5+x)(2,5+x) = 0$$
$$\frac{x^5(5-x)(2+x)^2(x-4)}{(11+x)} \geq 0$$

**Вариант 13:**

$$(15 - x)(6 + x) = 0$$

$$\frac{x^7(x^2 - 1)(x + 6)}{x^4} < 0$$

**Вариант 14:**

$$(25 - x)(x + 1) = 0$$

$$\frac{(x^2 - 4)(x^2 - 1)x^6}{(x - 5)(x + 4)^3} \leq 0$$

**Вариант 15:**

$$(12 + x)(x - 1,5) = 0$$

$$\frac{x^2(9 - x^2)(x + 4)}{(x - 6)} > 0$$

**Вариант 16:**

$$(7 - x)(6,5 - x) = 0$$

$$\frac{(64 - x^2)(x + 1)^2 x}{2 - x} \geq 0$$

**Вариант 17:**

$$(x + 5)(2,5 + x) = 0$$

$$\frac{(x - 1)(36 - x^2)x^8}{25 - x^2} < 0$$

**Вариант 18:**

$$(13 - x)(15 + x) = 0$$

$$\frac{(4 - x)(x - 1)(x + 3)}{(x + 7)^2} \geq 0$$

**Вариант 19:**

$$(10 - x)(x + 3) = 0$$

$$\frac{(7 + x)^2(x^2 + 16)(x - 4)}{x^9(x - 1)} < 0$$

**Вариант 20:**

$$(x - 7)(8 + x) > 0$$

$$\frac{(x - 1)(2 - x)^4(x + 1)}{(5 - x)^2} \geq 0$$

**Вариант 21:**

$$(19 - x)(x + 1) = 0$$

$$\frac{x(x - 1)(2 - x)^2(x + 1)}{(6 - x)} \leq 0$$

**Вариант 22:**

$$(x - 4)(6 + x) = 0$$

$$\frac{x^5(x - 1)^3(25 - x^2)}{16 - x^2} > 0$$

**Вариант 23:**

$$(11,5 - x)(x + 2) = 0$$

$$\frac{x^4(2 - x)(x + 3)(x + 1)^2}{(x - 1)} \leq 0$$

**Вариант 24:**

$$(6,2 + x)(x - 3) = 0$$

$$\frac{x^5(8 - x)(9 - x)(x - 1)}{x^2 - 49} > 0$$

**Вариант 25:**

$$\left(x - \frac{1}{4}\right)\left(x + \frac{3}{2}\right) = 0$$

$$\frac{x^7(6 - x)(12 + x)(1,5 + x)^2}{(x - 1)(x + 1)} < 0$$

**Вариант 26:**

$$\left(x + \frac{7}{3}\right)\left(x - \frac{5}{2}\right) = 0$$

$$\frac{x^5(x - 4)^2(8 - x)^3 x}{(1 - x)(x + 1)} \geq 0$$

**Вариант 27:**

$$\left(\frac{2}{9} - x\right)(x + 2) = 0$$

$$\frac{(x - 4)(5 - x)^2(x^2 - 36)}{x - 7} < 0$$

**Вариант 28:**

$$\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{5}{9}\right) = 0$$

$$\frac{(2 - x)(x + 3)(4 - x)^2}{100 - x^2} \leq 0$$

**Вариант 29:**

$$\left(\frac{7}{4} - x\right)(x + 2) = 0$$

$$\frac{(x - 1)(x + 4)^2(9 - x)}{x^2 - 16} \leq 0$$

**Вариант 30:**

$$(6,2 - x)(x + 3,5) = 0$$

$$\frac{(1 - x)^2(x - 4)(x + 5)^3}{x^2 - 81} \leq 0$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №11

1. **Тема:** Решение рациональных уравнений и неравенств (составление устного сообщения)

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** освоить понятие рационального и иррационального уравнения и неравенства и научиться решать рациональные уравнения и неравенства

4. **Общие указания к выполнению работы:**

Ответить на вопросы:

Какое уравнение называется рациональным?

Какое неравенство называется рациональным?

Алгоритм решения рационального уравнения, (неравенства)

Приведите примеры.

5. **Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №12

1. **Тема:** Решение иррациональных уравнений и неравенств

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться решать иррациональные уравнения и неравенства

4. **Общие указания к выполнению работы:** выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

**Задание:** решить уравнения и неравенства

#### Вариант 1:

$$1) \sqrt{x-1} \geq x+2$$

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

#### Вариант 2:

$$1) 4-x < \frac{1}{x}$$

$$2) 5+x = \sqrt{2-x}$$

#### Вариант 3:

$$1) \sqrt[3]{x+2} = -9\sqrt[3]{x}$$

$$2) \frac{x-4}{x} > \frac{1}{3}$$

#### Вариант 4:

$$1) \sqrt[5]{1-6x} = 2$$

$$2) \frac{2x}{7-x} < \frac{-1}{4}$$

#### Вариант 5:

1)  $\sqrt[3]{11+x^2} = -1$

2)  $\frac{x^2-1}{x+2} - \frac{3}{4} < 0$

**Вариант 6:**

1)  $\sqrt[3]{x+3} = \sqrt[3]{9-x^2}$

2)  $\frac{25+x}{x^2-81} + \frac{2}{3} \geq 0$

**Вариант 7:**

1)  $\sqrt[3]{10+x} = -3$

2)  $\frac{x}{7} - \frac{x^2}{4} < 3$

**Вариант 8:**

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

2)  $\frac{2x^2}{9} - x \geq 1$

**Вариант 9:**

1)  $4\sqrt{x} = x-1$

2)  $\frac{x-1}{x+1} < -1$

**Вариант 10:**

1)  $2x+14 = \sqrt{x+2}$

2)  $\frac{1-x}{1+x} > 2$

**Вариант 11:**

1)  $\sqrt[4]{x^2} + 6 = -3x$

2)  $\frac{3}{x^2} - \frac{4}{x-1} < 0$

**Вариант 12:**

1)  $\sqrt{x^2+5} = x-5$

2)  $\frac{4}{x^2} + \frac{5}{1-x} < 1$

**Вариант 13:**

1)  $\sqrt{-x+1} = 2\sqrt{x+7}$

2)  $\sqrt{x+1} < -1$

**Вариант 14:**

1)  $\sqrt[3]{16-x^2} = -4$

2)  $\sqrt{x-5} \leq 0$

**Вариант 15:**

1)  $\sqrt{4x+7} = \sqrt{x}$

2)  $\frac{6x}{7} + \frac{5}{x} > 0$

**Вариант 16:**

1)  $2\sqrt{x} = x - 3$

2)  $\frac{1}{x} + \frac{x}{2} \leq 1$

**Вариант 17:**

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

2)  $\frac{x}{2} - \frac{x^2}{4} > -2$

**Вариант 18:**

1)  $\sqrt{1-x} = -6$

2)  $\frac{2x-1}{x-1} \leq \frac{2}{x}$

**Вариант 19:**

1)  $\sqrt{x^2-4} = 9$

2)  $\frac{10-x}{81-x^2} < 0$

**Вариант 20:**

1)  $9 - x = \sqrt{x}$

2)  $\frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} > -1$

**Вариант 21:**

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

2)  $1 > \frac{4x}{2} - x$

**Вариант 22:**

1)  $\sqrt{x} - 1 = x$

2)  $10x \leq \frac{2}{x} + 1$

**Вариант 23:**

1)  $6 - x = \sqrt{x}$

2)  $\frac{121-x^2}{x^2-81} \leq 0$

**Вариант 24:**

1)  $\sqrt{10-3x^2} = \sqrt{x^2}$

2)  $\frac{8}{x} + \frac{x-1}{3} < 0$

**Вариант 25:**

1)  $\sqrt{x+1} = -7$

2)  $\frac{x^2}{16} + \frac{25}{x^2} > 1$

**Вариант 26:**

1)  $\sqrt[8]{16-x^2} = 1$

2)  $\frac{(x^2-9)(x^2-1)}{x} < 0$

**Вариант 27:**

1)  $\sqrt[3]{5x+1} = -4$

2)  $\frac{6}{x} + \frac{x-2}{2} \geq 1$

**Вариант 28:**

1)  $\sqrt{x-1} = \sqrt{6-x}$

2)  $\frac{x}{2} - \frac{4}{x} > 2x$

**Вариант 29:**

1)  $\sqrt{10x} = x-6$

2)  $\frac{(9-x^2)(x+1)}{x^2} < 0$

**Вариант 30:**

1)  $\sqrt[6]{10-x} = -75$

2)  $\frac{7}{x} - \frac{2x}{3} \leq 5$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №13

**1.Тема:** Решение заданий содержащих степени с натуральным показателем.

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться решать примеры и упражнения, содержащие степени с натуральным и рациональным показателем.

**4.Общие указания к выполнению работы**

1) Найдите значение выражения

а)  $\frac{2^8 * 7^9}{14^{10}}$  б)  $\frac{26^5 * 2^{10}}{13^6 * 8^4}$  в)  $\frac{28^5 * 2^3}{14 * 2^7}$

2) Запишите выражение в виде степени числа 2

$$\frac{(2^9)^6 * 16^4}{2^{42}}$$



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №14

1. **Тема:** Решение заданий содержащих степени с рациональным и действительным показателем

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться решать задачи на вычисление степеней с действительным показателем.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

Вычислить:

1. Найдите значение выражения

а)  $\frac{4^5 * 8^{11}}{32^6}$  б)  $\frac{10^5}{2^6 * 5^7}$  в)  $\frac{12^5}{2^2 * 3^4} * \frac{10^5}{2^6 * 5^7}$

2. Извлеките корень

а)  $\sqrt[3]{8a^3 * c^{\frac{1}{3}}}$  б)  $4\sqrt{16c^8 m^{-1}}$

3. Представьте в виде суммы

б)  $(a^{\frac{1}{3}} + 3b^{\frac{2}{3}})^3$  с)  $(a^{\frac{1}{2}} - b^2)^3$

4. Вычислите:

а)  $5 + \sqrt[3]{-64}$ ; б)  $4 + \sqrt[4]{81}$ ;  
в)  $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}$ ; г)  $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$ .

5. Вынесите множитель из-под знака корня:

а)  $\sqrt[3]{24}$ ; б)  $\sqrt[4]{3a^4}$ , если  $a > 0$ ; в)  $\sqrt[4]{5a^4}$ , если  $x < 0$ .

6. Вынесите множитель под знака корня:

а)  $2\sqrt[3]{5}$ ; б)  $b\sqrt[4]{6}$ , если  $b > 0$ ; в)  $y\sqrt[4]{2}$ , если  $u < 0$ .

5. **Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №15-16

1. **Тема:** Решение задач на преобразование степенных выражений

2. **Количество часов:** 2

3. **Цель работы:** научиться преобразовывать, упрощать и вычислять степенные и показательные выражения

4. **Общие указания к выполнению работы:**

1. Вычислите:

1)  $3^{1-2\sqrt{3}} \cdot 9^{1+\sqrt{3}}$ ;

2)  $(3^{\sqrt[3]{8}})^{\sqrt[3]{4}}$ ;

2. Упростите выражение:

1)  $y^{\sqrt{2}} \cdot y^{13} \cdot \sqrt[3]{y^{3-\sqrt{2}}}$ ;

4. **Ответьте на контрольные вопросы**

1. Свойства степеней. Приведите примеры.

2. Свойства арифметических корней. Приведите примеры.

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №17

**1.Тема:** Решение показательных уравнений

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться решать показательные уравнения различными способами

**4.Общие указания к выполнению работы:**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Какое уравнение называют простейшим показательным уравнением?
- 2) Сколько корней имеет уравнение  $a^x = b, a > 0, a \neq 1$ , если: а)  $b \leq 0$ ; б)  $b > 0$ ?
- 3) Чему равен корень уравнения  $a^x = b$ , если  $a > 0, a \neq 1, b > 0$ ?

#### 2. Задания для самоконтроля.

##### Вариант 1

1) Решите уравнение:

- а)  $9^{x+1} + 3^{2x+4} = 30$ ;                      б)  $7^{8x-2} = 49$ ;                      в)  $9 \cdot 5^x - 25 \cdot 3^x = 0$ ;
- г)  $4^x - 3 \cdot 2^x + 3 = 0$ ;                      д)  $5^x + 2 \cdot 5^{-x} - 3 = 0$ ;                      е)\*  $\frac{5^x}{5^x-2} = \frac{8}{25^x-4}$ .

##### Вариант 2

1) Решите уравнение:

- а)  $4^{x+1} - 2^{2x-2} = 60$ ;                      б)  $3^{5x-2} = 27$ ;                      в)  $27 \cdot 5^x - 125 \cdot 3^x = 0$ ;
- г)  $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$ ;                      д)  $7^x + 2 \cdot 7^{1-x} - 9 = 0$ ;                      е)  $\frac{7^x}{7^x-3} = \frac{18}{49^x-9}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** решение задач по теме, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №18

**1.Тема:** Решение показательных неравенств

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться решать показательные неравенства, используя свойства показательной функции.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

## 1. Контрольные вопросы.

- 1) Какое неравенство называют простейшим показательным неравенством?
- 2) Что означает решить неравенство?

## 2. Задания для самоконтроля.

### Вариант 1

1) Решите неравенство:

а)  $3^{x+2} - 3^x < 24$ ;      б)  $64 \cdot 5^x - 125 \cdot 4^x > 0$ ;      в)  $9 \cdot \left(\frac{1}{27}\right)^{2+3x} \geq \frac{1}{81}$ ;  
г)  $3^{3x^2-7x+6} < 9$ ;      д)  $4^{x-1} + 2^{6-2x} < 10$ ;      е)  $\frac{1}{2^{x-1}} + 2^x > 3$ .

### Вариант 2

1) Решите неравенство:

а)  $5^x - 5^{x-2} < 24$ ;      б)  $49 \cdot 4^x - 16 \cdot 7^x > 0$ ;      в)  $4 \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{2+5x} \leq \frac{1}{16}$ ;  
г)  $7^{4x^2-9x+6} > 7$ ;      д)  $9^{x-1} + 3^{5-2x} \leq 28$ ;      е)  $\frac{4}{9^{x-1}} + 9^x > 5$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №19

**1 Тема:** Выполнение расчётного задания по показательным уравнениям и неравенствам (индивидуальное занятие по теме)

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** закрепить решение показательных уравнений и неравенств.

**4.Общие указания к выполнению работы:** выполнить индивидуальную работу по теме. Номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале.

### Вариант 1:

$$\frac{1}{6} = 36^{2(x+4)}$$
$$0,25^{3x+5} \leq 4^{x-1}$$

### Вариант 2:

$$\frac{1}{144} > 12^{10(x+5)}$$
$$25^{\frac{1}{x}} = \frac{1}{125} 3x - 2$$

### Вариант 3:

$$8^{x-3} = \frac{1}{2}^{6x+12}$$
$$81^{x+3} \geq \frac{1}{9}^{5x+2}$$

### Вариант 4:

$$\frac{3}{5}^{2x+20} = \frac{25}{9}^{x-6}$$
$$\frac{196}{169}^{2x} \leq \frac{14}{13}^{\frac{1}{x}+5}$$

### Вариант 5:

$$64^{x-1} = \frac{1}{4}^{2x-2}$$
$$0,5^x \leq 0,25^{x^2+2x+1}$$

### Вариант 6:

$$\left(\frac{10}{7}\right)^{2x-1} = \left(\frac{49}{100}\right)^{5x^2-1}$$
$$\frac{27}{16} > \frac{2}{3}^{x+x^2}$$

**Вариант 7:**

$$0,36^{x^2-5} = 0,6^{2x-4}$$

$$\left(\frac{49}{7}\right)^{x+2} \geq \left(\frac{7}{49}\right)^{\frac{1}{x+1}}$$

**Вариант 8:**

$$\left(\frac{1}{25}\right)^{-2x} = \sqrt{5}$$

$$\left(\frac{1}{15}\right)^{\frac{-x}{8}} > 15$$

**Вариант 9:**

$$0,1^{-5x} = 10$$

$$1,1^{3-5x} < 1,21$$

**Вариант 10:**

$$22^x = 1$$

$$5^{2-x} \geq 625^{\frac{1}{x}}$$

**Вариант 11:**

$$\frac{7^x}{5^x} = \frac{125}{343}$$

$$11^x < 1$$

**Вариант 12:**

$$\left(\frac{1}{11}\right)^{\frac{x}{2}} > 121$$

$$4^{x-2} = 64^5$$

**Вариант 13:**

$$\frac{1^{x-1}}{3} + \frac{1^x}{3} = \frac{4}{27}$$

$$6^{5x} \leq \frac{1}{216}$$

**Вариант 14:**

$$3^x + 3^{x-1} = 12$$

$$0,5^{2x+3} \geq 0,5^{x-2}$$

**Вариант 15:**

$$7 \frac{2-x}{5} = \frac{1}{49}^{\frac{1}{x}}$$

$$0,4^x > 0,16$$

**Вариант 16:**

$$11^x = \frac{1}{121^{\frac{1}{x}}}$$

$$3^x \geq \sqrt[5]{27}$$

**Вариант 17:**

$$\sqrt{25^x} = 5^{\frac{1}{4}x}$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^x < \sqrt{\frac{1}{3}}$$

**Вариант 18:**

$$\frac{2^{5x-1}}{5} = \frac{125}{8}$$

$$(0,3)^{x^2-x} > \frac{100}{9}$$

**Вариант 19:**

$$81^{x-5} = \sqrt[5]{27}$$

$$32^{\frac{1}{5}+x} \leq 2^{-4}$$

**Вариант 20:**

$$49^{\frac{x-5}{4}} = 343^{x-2}$$

$$4^{x-5} \geq \frac{1}{64^{5x+1}}$$

**Вариант 21:**

$$25^{x-1} = 0,4^{5x-1}$$

$$\frac{4^{5x+6}}{3} < \frac{27^x}{64}$$

**Вариант 22:**

$$\frac{11^x}{3} \leq \left(\frac{9}{121}\right)^{5x^2-7}$$

$$0,1^x = \frac{1}{100}^{5x+1}$$

**Вариант 23:**

$$\frac{17^x}{5} = \frac{289^{4x-12}}{25}$$

$$\frac{81^{\frac{1}{x}}}{64} \geq 1$$

**Вариант 24:**

$$\left(\frac{1}{64}\right)^x = \sqrt{\frac{1}{8}}$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^x < \frac{1}{81}$$

**Вариант 25:**

$$6^{3x-1} = 6^{1-2x}$$

$$8^{1-4x} > 1$$

**Вариант 26:**

$$\left(\frac{7}{3}\right)^{5x+5} = \left(\frac{3}{7}\right)^{6x+2}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{5+x} \geq 4$$

**Вариант 27:**

$$0,6^{x+3} = \frac{36}{100}^{2x-5}$$

$$9^{\frac{1}{x}} < 1$$

**Вариант 28:**

$$5^{x^2} - 4x = \left(\frac{1}{5}\right)^{4x-1}$$

$$0,5^x - 0,5^{x+1} \geq 512$$

**Вариант 29:**

$$7^{x^2-5x} = \left(\frac{1}{7}\right)^{5x-1}$$

$$\frac{1}{3}^{x-1} < \frac{1}{9}$$

**Вариант 30:**

$$0,3^{3x-2} = 1$$

$$(0,5)^{x^2-2} > \frac{1}{16}$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №20

1. **Тема:** Выполнение расчётного задания по свойствам логарифма

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** закрепить свойства логарифма

4. **Общие указания к выполнению работы** на каждое свойство логарифма придумать по пять примеров и решить их

5. **Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №21

1. **Тема:** Решение задач на десятичные логарифмы. Отработка формулы перехода.

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** закрепить понятие десятичного и натурального логарифма. Свойства логарифмов.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

*Ответить на следующие вопросы*

1. Какой логарифм называется десятичным (запись, примеры)

2. Какой логарифм называется натуральным (запись, примеры)

3. Свойства логарифма

4. Придумать по 5 примеров на десятичные и натуральные логарифмы и решить их

*Запишите формулу перехода к новому основанию логарифма и вычислите:*

1. Прологарифмируйте по основанию 10

$$\log_4 10; \quad \log_{\frac{1}{3}} 5^2; \quad \ln 8$$

2. Прологарифмируйте по основанию 10

$$\log_9 5; \quad \log_{\frac{1}{3}} 5; \quad \log_{\frac{1}{3}} 1$$

5. **Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №22

1. **Тема:** Решение задач на преобразование логарифмических выражений

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться преобразовывать, упрощать и вычислять логарифмические выражения

4. **Общие указания к выполнению работы:**

1. Найдите значения выражения

$$5^{1+\log_5 3} - 6^{1-\log_6 2} + 6^0 + \log_2 32$$

2. Найдите значения выражения

$$12^{2-\log_{12} 3} - 144^1 + \log_3 81 + \log_5 125^2$$

5. **Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №23

1. **Тема:** Выполнение презентации по теме «Решение логарифмических уравнений»
2. **Количество часов:** 1
3. **Цель работы:** Закрепить знания по теме «Решение логарифмических уравнений»
4. **Общие указания к выполнению работы:** выполнить презентацию по теме, используя методические указания по созданию презентации.
5. **Форма отчетности и контроля:** презентация, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №24

1. **Тема:** Решение логарифмических уравнений. Выполнение расчётного(индивидуального) задания по логарифмическим уравнениям
  2. **Количество часов:** 1
  3. **Цель работы:** научиться решать логарифмические уравнения, используя различные методы решений логарифмических уравнений.
  4. **Общие указания к выполнению работы:** Изучить литературу по данной теме. выполнить индивидуальную работу при этом номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале
- Задание:** решить логарифмические уравнения

$$1) 5 \log_2(4x + 7)^{\frac{1}{5}} = 64$$

$$2) \log_7 x^2 - 6x + 9 = \frac{1}{\log_5 7}$$

#### Вариант 2:

$$1) \log_3(x - 12) = 2$$

$$2) \lg(7x - 9)^2 + \lg(3x - 4)^2 = 2$$

#### Вариант 3:

$$1) \log_2 x + \log_8 x = 8$$

$$2) 2 \log_x 25 - 3 \log_{25} x = 1$$

#### Вариант 4:

$$1) \lg(3x^2 + 28) - \lg(3x - 2) = 1$$

$$2) \log_{\sqrt{2}}(2x + 7) = \frac{1}{\log_2 \sqrt{2}}$$

#### Вариант 5:

$$1) 5 \log_{20}(x^2 - 5) = \frac{1}{400}$$

$$2) \lg 3x + \lg 2x = 1000$$

#### Вариант 6:

$$1) 3 \log_5 \frac{1}{2} - \log_5 \frac{1}{32} = \frac{1}{\log_{4x} 5}$$

$$2) \log_2(x + 12) = 7$$

#### Вариант 7:

$$1) \log_5(x - 1) + \log_5(x + 1) = \log_2(2x) \quad 2) \log_7(x + 2) = \log_7(3x - 4)$$

#### Вариант 8:

$$1) 6^{\log_6(x+2)} = 4x - 1$$

$$2) \log_4(3x + 2) = \log_2 8$$

**Вариант 9:**

$$1) 25^{\log_5 x} = 64$$

$$2) \log_4 x^2 - \log_4 x = 0$$

**Вариант 10:**

$$1) \lg(6 - x) = \lg 12 - \lg 13$$

$$2) \log_5(x^2 - 2x + 2) = 0$$

**Вариант 11:**

$$1) \log_{\pi}(x^2 - 6x + 10) = 0$$

$$2) \log_{20}(x^2 - 5) = 4^{\log_4 400}$$

**Вариант 12:**

$$1) \log_{\frac{1}{7}}(x + 4) = \frac{1}{\log_5 \frac{1}{7}}$$

$$2) 49^{\log_7 x^2 - 1} = 10$$

**Вариант 13:**

$$1) 3 \log_5 \frac{1}{2} - \log_5 \frac{1}{32} = \frac{1}{\log_x 5}$$

$$2) 100^{\lg x^2 - 1} = 3$$

**Вариант 14:**

$$1) \log_2(3x - 1) = \log_{16} 1$$

$$2) \frac{1}{3}^{\log_{\frac{1}{9}} x} = 1$$

**Вариант 15:**

$$1) \lg(x^2 - 8x + 16) = 0$$

$$2) 9^{\log_9(2x+1)} = 6x - 3$$

**Вариант 16:**

$$1) \log_{\sqrt{3}}(x^2 - 2x + 7) = 2$$

$$2) \log_3(x + 712) = 9$$

**Вариант 17:**

$$1) \log_6 x = 2 \log_6 5 - \log_6 2$$

$$2) 25^{\log_5 x} = \frac{1}{100}$$

**Вариант 18:**

$$1) \log_{12}(x^2 - 10x + 26) = 0$$

$$2) \log_5(x - 1) + \log_5 x = \log_5(x + 2)$$

**Вариант 19:**

$$1) \log_4(x - 1) - \log_4(x + 1) = \log_4 64; 2) 6^{\log_4 x} = \frac{1}{27}$$

**Вариант 20:**



$$1) 3 \log_5(x+8) + \log_5(4-x) = \log_5 \frac{1}{125}; 2) \frac{1}{49} \log_7 \frac{1}{x} = 5$$

**Вариант 21:**

$$1) 2 \log_{0,2} x = \log_{0,2} 2 + \log_{0,2} 8 \quad 2) \log_2(x+7) = \log_4 16$$

**Вариант 22:**

$$1) \log_{0,1}(3x-5) = \log_{0,1}(x+1) \quad 2) \lg(3x-2) = 2$$

**Вариант 23:**

$$1) 121^{\log_{11}(4-x)} = 17 \quad 2) \log_7(5-4x) = -\log_7 0,5$$

**Вариант 24:**

$$1) 100^{\lg(5x-x^2)} = 1 \quad 2) \log_4(x-1) + \log_4(x+1) = \log_4 24$$

**Вариант 25:**

$$1) \log_5(x-2) + \log_5(x+2) = \log_5 23 \quad 2) \log_6 x + \log_6(x-1) = \log_6 3$$

**Вариант 26:**

$$1) \log_6(x^2 - 3x + 2) - 1 = 0 \quad 2) \log_{\sqrt{2}} x^2 - 2x - 4 = 2$$

**Вариант 27:**

$$1) 12^{\log_{12} x - 4} = 2 \quad 2) \log_5(x-1) + \log_5 x = 1$$

**Вариант 28:**

$$1) \log_3(x-3) + \log_3(x-2) = \lg 100; \quad 2) \lg^2 x - 2 \lg x + 1 = 0$$

**Вариант 29:**

$$1) \log_2 x + \log_8 x = 8 \quad 2) \log_4(2x+7) + \log_4 2 = 1$$

**Вариант 30:**

$$1) \log_5^2 x - 6 \log_5 x + 9 = 0 \quad 2) \log_3 x + \log_3(x-4) = 0$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №25**

1. **Тема:** Решение логарифмических неравенств

2. **Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** освоить решение логарифмических неравенств

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Задание:** решить логарифмические неравенства:

- |                                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1) $\log_2 x \geq 4$ ;                       | 9) $\log_2 x \leq 3$ ;                                      |
| 2) $\log_{\frac{1}{2}} x \leq -3$ ;          | 10) $\log_{\frac{1}{3}} x \leq -3$ ;                        |
| 3) $\lg x > 2$ ;                             | 11) $\lg x < 1$ ;                                           |
| 4) $\log_5 x > \log_5(3x-4)$ ;               | 12) $\log_{0,6}(2x-1) < \log_{0,6} x$ ;                     |
| 5) $\log_3(8-6x) \leq \log_3 2x$ ;           | 13) $\log_{\frac{1}{3}}(5x-9) \geq \log_{\frac{1}{3}} 4x$ ; |
| 6) $\log_2(5x-9) \leq \log_2(3x+1)$ ;        | 14) $\log_{2,5}(6-x) \leq \log_{2,5}(4-3x)$ ;               |
| 7) $\log_{0,6}(6x-x^2) > \log_{0,6}(-8-x)$ ; | 15) $\lg(x^2-8) \leq \lg(2-9x)$ ;                           |
| 8) $\log_2^2 x > 4\log_2 x - 3$ ;            | 16) $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3\log_{\frac{1}{2}} x < -2$ . |

**5. Форма отчетности и контроля:** решение задач по теме, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №26

**1.Тема:** Преобразование из радианной в градусную меру угла и обратно

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4.Общие указания к выполнению работы:** изучить литературу по теме

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №27

**1.Тема:** Вычисление значений тригонометрических функций (работа с литературой)

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** изучить литературу по теме, и научиться вычислять значения тригонометрических функций в радианной и градусной мерах угла.

**4.Общие указания к выполнению работы**

**Изучить литературу по данной теме:** научиться пользоваться таблицей для вычисления тригонометрических функций основных углов. Выучить значения углов по таблице.

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №28-29

**1.Тема:** Преобразование выражений, используя тригонометрические формулы

Выполнение домашнего задания в виде решения задач на отработку формул приведения

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** научиться преобразовывать тригонометрические выражения, используя, основные тригонометрические тождества и формулы приведения.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

1. Вычислите, используя формулы приведения:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \quad \cos(180^\circ - \alpha) \quad \operatorname{ctg}(2\pi - \alpha)$$

2. Докажите тождество

$$\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha = 2 \operatorname{ctg} 2\alpha$$

3. Вычислите, используя формулы приведения:

$$\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) \quad \sin(270^\circ - \alpha) \quad \operatorname{ctg}(\pi - \alpha)$$

4. Докажите тождество

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

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №30,31,32**

**1.Тема:** Выполнение домашнего задания в виде решения задач, используя основные тригонометрические формулы

**2.Количество часов:** 3

**3.Цель работы:** научиться применять производную для вычисления промежутков монотонности и экстремумов функции

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

1) Запишите формулы:

- а) косинуса разности двух углов;
- б) косинуса суммы двух углов;
- в) синуса суммы двух углов;
- г) синуса разности двух углов;
- д) суммы синусов;
- е) суммы косинусов;
- ж) разности синусов;
- з) разности косинусов;
- и) синуса двойного угла;
- к) косинуса двойного угла;
- л) преобразования произведения в сумму (разность);
- м) тангенса суммы;
- н) тангенса разности;
- о) тангенса двойного угла;

п) тангенса половинного аргумента.

## 2. Задания для самоконтроля.

### Вариант 1

- 1) Вычислите  $\frac{\cos 59^\circ \cos 29^\circ + \sin 59^\circ \sin 29^\circ}{\sin 73^\circ \cos 43^\circ - \sin 43^\circ \cos 73^\circ}$ .
- 2) Вычислите  $\frac{3\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)-2\cos(\pi-\alpha)}{2\sin(\pi+\alpha)-3\cos\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 5$ .
- 3) Докажите равенство  $\sin 200^\circ + \sin 100^\circ = \sin 40^\circ$ .
- 4) Вычислите  $\sin \frac{\alpha}{2}$  и  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{8}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
- 5) Вычислите  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$ .

### Вариант 2

- 1) Вычислите  $\frac{\cos 23^\circ \cos 22^\circ - \sin 23^\circ \sin 22^\circ}{\sin 19^\circ \cos 26^\circ + \sin 26^\circ \cos 19^\circ}$ .
- 2) Вычислите  $\frac{3\cos\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)+2\sin(\pi-\alpha)}{2\cos(\pi+\alpha)-3\sin\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 4$ .
- 3) Докажите равенство  $\sin 160^\circ - \sin 100^\circ = -\cos 50^\circ$ .
- 4) Вычислите  $\sin \frac{\alpha}{2}$  и  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{8}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
- 5) Вычислите  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{5}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №33

**1. Тема:** Решение задач, на универсальную тригонометрическую подстановку.

**2. Количество часов:** 1

**3. Цель работы:** научиться применять универсальную тригонометрическую подстановку для решения задач

**4. Общие указания к выполнению работы:**

**1. Изучить литературу по теме**

**2. Решить задачи:**

- а) Найти  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  и угол  $\alpha$  оканчивается не в 1-й четверти.
- б) Найти  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\sin 2\alpha = -0,8$  и угол  $2\alpha$  оканчивается не в 4-й четверти.
- в) Вычислить  $\operatorname{tg} 15^\circ$ ,  $\sin 22^\circ 30'$ ,  $\cos 15^\circ$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №34

1. **Тема:** Выполнение домашнего задания в виде решения задач по теме: «Преобразования простейших тригонометрических выражений»

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться применять весь арсенал имеющихся тригонометрических формул для решения задач

4. **Общие указания к выполнению работы:**

1. Изучить литературу по теме

2. Выполнить задания

**Ответить на контрольные вопросы**

Запишите формулы:

- а) косинуса разности двух углов;
- б) косинуса суммы двух углов;
- в) синуса суммы двух углов;
- г) синуса разности двух углов;
- д) суммы синусов;
- е) суммы косинусов;
- ж) разности синусов;
- з) разности косинусов;
- и) синуса двойного угла;
- к) косинуса двойного угла;
- л) преобразования произведения в сумму (разность);
- м) тангенса суммы;
- н) тангенса разности;
- о) тангенса двойного угла;
- п) тангенса половинного аргумента.

**3. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

- 1) Вычислите  $\frac{\cos 59^\circ \cos 29^\circ + \sin 59^\circ \sin 29^\circ}{\sin 73^\circ \cos 43^\circ - \sin 43^\circ \cos 73^\circ}$ .
- 2) Вычислите  $\frac{3 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - 2 \cos(\pi - \alpha)}{2 \sin(\pi + \alpha) - 3 \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 5$ .
- 3) Докажите равенство  $\sin 200^\circ + \sin 100^\circ = \sin 40^\circ$ .
- 4) Вычислите  $\sin \frac{\alpha}{2}$  и  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{8}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
- 5) Вычислите  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$ .

Вариант 2

- 1) Вычислите  $\frac{\cos 23^\circ \cos 22^\circ - \sin 23^\circ \sin 22^\circ}{\sin 19^\circ \cos 26^\circ + \sin 26^\circ \cos 19^\circ}$ .
- 2) Вычислите  $\frac{3 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + 2 \sin(\pi - \alpha)}{2 \cos(\pi + \alpha) - 3 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 4$ .
- 3) Докажите равенство  $\sin 160^\circ - \sin 100^\circ = -\cos 50^\circ$ .

4) Вычислите  $\sin \frac{\alpha}{2}$  и  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{8}, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

5) Вычислите  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{5}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №35

1. **Тема:** Решение задач на обратные тригонометрические функции

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться применять понятие о обратных тригонометрических функций к решению практических задач.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

Запишите формулы для арксинуса и арккосинуса.

#### 2. Задания для самоконтроля.

##### Вариант 1

Вычислите:

а)  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$ ;      б)  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ ;      в)  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ;  
г)  $\arcsin\left(\sin \frac{\pi}{3}\right)$ ;      д)  $\arccos\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$ .

##### Вариант 2

Вычислите:

а)  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;      б)  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ;      в)  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;  
г)  $\arccos\left(\cos \frac{\pi}{3}\right)$ ;      д)  $\arcsin\left(\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$ .

### «Формулы для арктангенса и арккотангенса»

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Составление краткого конспекта, раскрывающего сущность изучаемой темы.
3. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
4. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

Запишите формулы для арктангенса и арккотангенса.

## 2. Задания для самоконтроля.

### Вариант 1

Вычислите:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \operatorname{arctg}(-1); & \text{б) } \operatorname{arcctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right); \\ \text{в) } \operatorname{arctg}\left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}\right); & \text{г) } \operatorname{arcctg}\left(\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right). \end{array}$$

### Вариант 2

Вычислите:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \operatorname{arctg}(-\sqrt{3}); & \text{б) } \operatorname{arcctg}(-1); \\ \text{в) } \operatorname{arcctg}\left(\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}\right); & \text{г) } \operatorname{arctg}\left(\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right). \end{array}$$

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №36-37

1. **Тема:** Решение тригонометрических уравнений

2. **Количество часов:** 2

3. **Цель работы:** изучить понятие тригонометрического уравнения; виды и способы решения тригонометрических уравнений научиться решать тригонометрические уравнения

4. **Общие указания к выполнению работы**

### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Задания для самоконтроля.

### Вариант 1

Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \sin^2 x - \sin x = 0; \\ \text{б) } \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 1; \\ \text{в) } \operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}; \\ \text{г) } \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) = -\sqrt{3}; \\ \text{д) } \sin^2 x + 3 \sin x - 4 = 0. \end{array}$$

### Вариант 2

Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \cos^2 x + \cos x = 0; \\ \text{б) } \sin\left(\frac{\pi}{4} + 3x\right) = -1; \\ \text{в) } \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = -\sqrt{3}; \\ \text{г) } \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}; \end{array}$$

д)  $\cos^2 x + 4 \cos x + 3 = 0$ .

5. **Форма отчетности и контроля:** выполнение задач, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №38-39

1. **Тема:** Решение тригонометрических неравенств

2. **Количество часов:** 2

3. **Цель работы:** изучить понятие тригонометрического неравенств; методы решения тригонометрических неравенств, научиться решать тригонометрические неравенства

4. **Общие указания к выполнению работы:**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

1. **Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

Решите неравенство:

- а)  $\cos^2 x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x > 0$ ;
- б)  $\operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 4 < 0$ ;
- в)  $\sin x + \frac{6}{\sin x} + 5 < 0$ ;
- г)  $\operatorname{ctg} \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{6} \right) < 0$ .

Вариант 2

Решите уравнение:

- а)  $\sin^2 x + \frac{1}{2} \sin x > 0$ ;
- б)  $\operatorname{ctg}^2 x - 4 \operatorname{ctg} x + 3 < 0$ ;
- в)  $\cos x - \frac{2}{\cos x} + 1 < 0$ ;
- г)  $\operatorname{tg} \left( -3x + \frac{\pi}{4} \right) < 0$ .

5. **Форма отчетности и контроля:** отчёт с выполненными задачами, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №40

1. **Тема:** Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** освоить действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме

4. **Общие указания к выполнению работы:** изучить литературу по теме

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Составление краткого конспекта, раскрывающего сущность изучаемой темы.



3. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
4. Оформление отчета о работе.

### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Что называют аргументом отличного от нуля комплексного числа  $z$ ?
- 2) Как можно найти аргумент комплексного числа  $z$  ( $z \neq 0$ )?
- 3) Запишите формулу Муавра.

### 2. Задания для самоконтроля.

#### Вариант 1

1) Запишите в тригонометрической форме комплексное число  $z$ , укажите его главный аргумент:  $z = 3 + 4i$ .

2) Выполните умножение комплексных чисел:  $3\left(\cos \frac{5\pi}{4} + i \sin \frac{5\pi}{4}\right) \cdot 2\left(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}\right)$ .

3) Возведите в степень 3 комплексное число  $\left(\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3}\right)$ .

4) Переведите комплексное число  $z=25\left(\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3}\right)$  из тригонометрической в показательную форму

#### Вариант 2

1) Запишите в тригонометрической форме комплексное число  $z$ , укажите его главный аргумент:  $z = 1 + 2i$ .

2) Выполните умножение комплексных чисел:  $2\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right) \cdot 4\left(\cos \frac{5\pi}{4} + i \sin \frac{5\pi}{4}\right)$ .

3) Возведите в степень 3 комплексное число  $\left(\cos \frac{5\pi}{4} + i \sin \frac{5\pi}{4}\right)$ .

4) Переведите комплексное число  $z=5\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$  из тригонометрической в показательную форму

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №41

1. **Тема:** Построение графиков функций заданных различными способами

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** освоить различные преобразования графиков функций.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Перечислите основные способы преобразования графиков.

## 2. Задания для самоконтроля.

Заполните таблицу «Основные способы преобразования графиков»:

№ n/n	Преобразование уравнения функции	Описание преобразования графика функции	Схематичное изображение преобразования графика
Сдвиг вдоль осей координат (параллельный перенос)			
1	$y = f(x) \rightarrow y = f(x) \pm C$ , где $C > 0$	Смещение графика функции по Оси Оу <b>вверх</b> , если «+ C» <b>вниз</b> , если «- C»	
2	$y = f(x) \rightarrow y = f(x \pm b)$ , где $b > 0$		
Симметрия относительно осей координат			
3	$y = f(x) \rightarrow y = -f(x)$		
4	$y = f(x) \rightarrow y = f(-x)$		
5	$y = f(x) \rightarrow y =  f(x) $		
6	$y = f(x) \rightarrow y = f( x )$		
Растяжение и сжатие графика вдоль осей координат			
7	$y = f(x) \rightarrow y = kf(x)$ , где $k > 0$		
8	$y = f(x) \rightarrow y = f(kx)$ , где $k > 0$		

**5. Форма отчетности и контроля:** оформленная таблица, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №42

1. **Тема:** Выполнение индивидуальных заданий по теме «Нахождение интервалов монотонности функции и экстремумов»

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться решать задачи на нахождение интервалов монотонности и экстремумов.

4. **Общие указания к выполнению работы:** взять три произвольные функции, записать их аналитический вид, построить графики данных функций, по графику определить

1. область определения
2. область значения
3. промежутки возрастания и убывания функции
4. координаты точек экстремума (если они существуют)

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №43

1. **Тема:** Решение задач на вычисление и построение по заданной функции обратной функции.

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** Научится строить функции обратные к данным и выражать их в аналитическом виде.

#### 4. Общие указания к выполнению работы:

##### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Составление краткого конспекта, раскрывающего суть изучаемой темы.
3. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
4. Оформление отчета о работе.

##### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Какие функции называют взаимно обратными?
- 2) Какими свойствами обладают взаимно обратные функции?
- 3) Каким свойством обладают графики взаимно обратных функций  $y = f(x)$  и  $y = \varphi(x)$ ?
- 4) В чем заключается достаточное условие существования функции, обратной к данной непрерывной функции?

##### 2. Задания для самоконтроля.

###### Вариант 1

Постройте график данной функции  $y = f(x)$ . Найдите функцию  $y = \varphi(x)$ , обратную к данной функции, и построьте ее график:

$$y = 1 - \frac{6}{x + 2}, x \in (-2; +\infty).$$

###### Вариант 2

Постройте график данной функции  $y = f(x)$ . Найдите функцию  $y = \varphi(x)$ , обратную к данной функции, и построьте ее график:

$$y = 1 + \frac{6}{x - 4}, x \in (-\infty; 4).$$

#### 5. Форма отчетности и контроля: задачи с решениями, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №44

1. **Тема:** Работа с литературой и решение задач по теме «Степенная функция. Ее свойства и графики»

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** изучить определение степенной функции; частные случаи степенных функций, их свойства, научиться строить графики степенных функций, описывать их свойства.

#### 4. Общие указания к выполнению работы:

##### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

##### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Какую функцию называют степенной ( $y = x^\beta$ )? Приведите примеры.
- 2) Входит ли число 0 в область определения функции  $y = x^\beta$ , если  $\beta > 0$ ?

- 3) Какова область определения функции  $y = x^\beta$ , если: а)  $\beta > 0$ ; б)  $\beta \leq 0$ ?
- 4) Какими свойствами обладает функция  $y = x^n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ , если:  
а)  $n$  – четное число; б)  $n$  – нечетное число?
- 5) Какими свойствами обладает функция  $y = x^{-n}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ , если:  
а)  $n$  – четное число; б)  $n$  – нечетное число?

## 2. Задания для самоконтроля.

### Вариант 1

- 1) Постройте график функции  $y = x^{-3}$ .
- 2) В одной системе координат постройте графики функций  $y = x^{\frac{1}{2}}$  и  $y = x^{\frac{3}{2}}$ .

### Вариант 2

- 1) Постройте график функции  $y = x^{-4}$ .
- 2) В одной системе координат постройте графики функций  $y = x^{\frac{1}{3}}$  и  $y = x^{\frac{4}{3}}$ .

## 5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №45

1. **Тема:** Работа с литературой и решение задач по теме «Показательная функция. Ее свойства и графики»

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** изучить определение показательной функции; случаи показательных функций (когда  $a > 1, 0 < a < 1$ ) их свойства, научиться строить графики показательных функций, описывать их свойства.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Сформулируйте определение показательной функции.
- 2) Перечислите свойства функции  $y = a^x$  для: а)  $a > 0$ ; б)  $0 < a < 1$ .
- 3) Какие свойства функции  $y = a^x$  являются общими для этих двух случаев?

#### 2. Задания для самоконтроля.

##### Вариант 1

- 1) В одной системе координат постройте графики функций  $y = 2^x$  и  $y = 4^x$ . При каких значениях  $x$  точки первого графика расположены выше (ниже) соответствующих точек второго графика?
- 2) Постройте график функции  $y = 2^{-x+3}$ .

##### Вариант 2

- 1) В одной системе координат постройте графики функций  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  и  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ . При каких значениях  $x$  точки первого графика расположены выше (ниже) соответствующих точек второго графика?
- 2) Постойте график функции  $y = 2^{x+3}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №46

**1. Тема:** Работа с литературой и решение задач по теме «Логарифмическая функция. Ее свойства и графики»

**2. Количество часов:** 1

**3. Цель работы:** изучить определение логарифмической функции; случаи функций (когда  $a > 1, 0 < a < 1$ ) их свойства, строить графики логарифмических функций, описывать их свойства.

**4. Общие указания к выполнению работы:** изучить литературу по теме  
**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
  2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
  3. Оформление отчета о работе.
- 3. Контрольные вопросы.**
- 4) Сформулируйте определение логарифмической функции.
  - 5) Перечислите свойства функции  $y = \log_a x$  для: а)  $a > 0$ ; б)  $0 < a < 1$ .
  - 6) Какие свойства функции  $y = \log_a x$  являются общими для этих двух случаев?

**4. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

- 3) В одной системе координат постройте графики функций  $y = \log_3 x$  и  $y = \log_2 x$ . При каких значениях  $x$  точки первого графика расположены выше (ниже) соответствующих точек второго графика?
- 4) Постойте график функции  $y = \log_3(x + 1)$

Вариант 2

- 1) В одной системе координат постройте графики функций  $y = -\log_5 x$  и  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ . При каких значениях  $x$  точки первого графика расположены выше (ниже) соответствующих точек второго графика?
- 2) Постойте график функции  $y = \log_3(x - 1) + 2$

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №47

**1. Тема:** Работа с литературой и решение задач по теме «Тригонометрические функции. Их свойства графики»

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** изучить определение тригонометрической функции; виды их свойства, строить графики всех тригонометрических функций, описывать их свойства.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) В каком случае говорят, что задана функции  $y = \sin x$  ( $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ) числового аргумента  $x$ ?
- 2) Сформулируйте свойства функции  $y = \sin x$ . ( $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ )
- 3) Каков главный период функции  $y = \sin x$  ( $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ )?
- 4) Какое свойство графика функции  $y = \sin x$  ( $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ) следует из периодичности этой функции?
- 5) Как называется график функции  $y = \sin x$  ( $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ )?

**2. Задания для самоконтроля.**

Заполните таблицу «Функция  $y = \sin x$  ( $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ), ее свойства и график»:

Область определения функции: $D(y)$	
Множество значений функции: $E(y)$	
Четность (нечетность), симметричность	
Периодичность	
Непрерывность	
Нули функции	
Промежутки монотонности	
Промежутки знакопостоянства	
График функции	

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №48**

**1.Тема:** Выполнение задач на отработку основной формулы производной.

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** Освоить понятие числовой последовательности, научиться применять основную формулу производной (на языке пределов), для дифференцирования функций.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) Какую последовательность называют числовой
- 2) Свойства и способы задания числовой последовательности

- 3) Что называют приращением аргумента; приращением функции; производной функцией?
- 4) Как вычисляют производную функции в точке  $x$ ?
- 5) Сформулируйте теорему о производной: а) суммы двух функций; б) функции  $f(x) = Au(x)$ , где  $A$  – данное число.

## 2. Задания для самоконтроля.

### Вариант 1

- 1) Найдите производную функции в любой точке  $x \in \mathbb{R}$ :  $y = (3x - 2)^3$ .
- 2) Вычислите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = -5x^3 + 7x^2 + x$ ,  $x_0 = 1$ .
- 3) Определите, при каких значениях  $x$  производная функции  $y = x^3 + 3x^2 - 17$  равна нулю; положительна; отрицательно.

### Вариант 2

- 1) Найдите производную функции в любой точке  $x \in \mathbb{R}$ :  $y = (2x + 3)^3$ .
- 2) Вычислите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 4x^3 - 3x^2 - 2x$ ,  $x_0 = 0$ .
- 3) Определите, при каких значениях  $x$  производная функции  $y = x^3 + 5x^2 - 13x + 7$  равна нулю; положительна; отрицательно.

5. **Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №49

1. **Тема:** Решение задач на составление уравнения касательной к графику функции

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться составлять уравнение касательной к графику функции.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Какими свойствами должна обладать функция  $y=f(x)$ , заданная на интервале  $(a; b)$ , чтобы в точке с абсциссой  $x_0 \in (a; b)$  ее график имел касательную? Каково уравнение этой касательной?

### 2. Задания для самоконтроля.

#### Вариант 1

- 1) Запишите алгоритм составления уравнения касательной к графику функции.
- 2) Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если:

а)  $f(x) = \log_3 x$ ,  $x_0 = 1$ ;

б)  $f(x) = 10^x$ ,  $x_0 = 0$ .

- 3) Дана функция  $f(x) = x^2 + 2x - 2$ . Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$ , проходящей через точку  $A(0; -6)$ .

## Вариант 2

- 1) Запишите алгоритм составления уравнение касательной к графику функции.
- 2) Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если:

а)  $f(x) = \lg x, x_0 = 10$ ;

б)  $f(x) = 2^x, x_0 = 1$ .

- 3) Дана функция  $f(x) = x^2 + 4x + 2$ . Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$ , проходящей через точку  $A(-1; -5)$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №50-51

**1.Тема:** Выполнение индивидуальной работы по теме: «Производные суммы разности произведения и частного»

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал, научиться вычислять производное элементарных функций, и производные сложных функций.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить литературу по теме
2. Вычислите производные функций:

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $y = 5x^7 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{x} - 2$	1. $y = 2x^6 + \frac{1}{x^3} - x \cdot \sqrt[3]{x} + 1$	1. $y = 10x^3 + \frac{2}{x} - x \cdot \sqrt[4]{x} + 7$
2. $y = \frac{2-x}{3x+1}$	2. $y = \sqrt{x}(3x-1)$	2. $y = \frac{3-2x}{2x+5}$
3. $y = (5x^2 - 2)^6$	3. $y = (1 - 6x^3)^5$	3. $y = (3 - 4x^4)^5$
4. $y = 3\sin(2x + \frac{\pi}{4})$	4. $y = 2\cos(3x - \frac{\pi}{4})$	4. $y = 2tg(3x - 1)$



Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
1. $y = 4x^5 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^4 - 2$	1. $y = 8x^4 - \frac{1}{x^2} + x \cdot \sqrt{x} - 2$	1. $y = -6x^3 - \frac{1}{x^4} + x^5 \cdot \sqrt{x} + 2$
2. $y = (2 - 5x)\sqrt{x}$	2. $y = \frac{1 + 3x^2}{1 - 3x}$	2. $y = \frac{1 + 3x^2}{\cos x}$
3. $y = (7 - 3x^3)^7$	3. $y = (1 - 4x^2)^{10}$	3. $y = (1 + 2x^2)^2$
4. $y = 3ctg(2x + 3)$	4. $y = 2 \sin(4x + \frac{\pi}{6})$	4. $y = 2ctg(4x + \frac{\pi}{6})$

**5. Форма отчетности и контроля:** зада с решениями, защита, оценка

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №52

1. **Тема:** Исследование функции на монотонность, используя производную

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться исследовать функцию на монотонность, используя понятие производной

4. **Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Функция  $f(x)$  непрерывна на промежутке  $I$  и имеет внутри этого промежутка производную  $f'(x)$ . Объясните, как по знаку производной можно заключить, возрастает или убывает она на промежутке  $I$ .

#### 2. Задания для самоконтроля.

##### Вариант 1

- 1) Для функции  $f(x)$  найдите промежутки непрерывности, промежутки возрастания (убывания), если:

а)  $f(x) = \frac{x-2,5}{x^2-4}$ ;

б)  $f(x) = 2x^2 - \ln x$ .

##### Вариант 2

- 1) Для функции  $f(x)$  найдите промежутки непрерывности, промежутки возрастания (убывания), если:

а)  $f(x) = \frac{x-5}{9-x^2}$ ;

б)  $f(x) = \ln x - 4,5x^2$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №53

1. **Тема:** Исследование функции на экстремумы, используя производную

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться исследовать функцию на экстремум, используя понятие производной.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) Функция  $f(x)$  непрерывна на промежутке  $I$  и имеет внутри этого промежутка производную  $f'(x)$ . Объясните, как по знаку производной можно заключить, возрастает или убывает она на промежутке  $I$ .

**2. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

- 1) Число 84 представьте в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма квадратов слагаемых была наименьшей.
- 2) Дана прямоугольная система координат  $xOy$ . Какую наименьшую площадь может иметь прямоугольный треугольник, на гипотенузе которого лежит точка  $M(3; 3)$ , а катеты лежат на прямых  $x = 0$  и  $y = 2$ ?

Вариант 2

- 1) Число 68 представьте в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма квадратов слагаемых была наименьшей.
- 2) Дана прямоугольная система координат  $xOy$ . Какую наименьшую площадь может иметь прямоугольный треугольник, на гипотенузе которого лежит точка  $M(4; 4)$ , а катеты лежат на прямых  $x = 0$  и  $y = 3$ ?

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №54-55**

**1.Тема:** Выполнение индивидуальной работы по теме «Применение производной к исследованию функции и построению графиков. Признаки возрастания и убывания функции. Исследование функции на монотонность. Нахождение экстремумов»

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться исследовать функцию на монотонность, экстремумы, находить промежутки перегиба.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме
2. Выполнить индивидуальную работу при этом номер варианта должен совпадать с номером фамилии студента в классном журнале  
Исследовать предложенную функцию на монотонность, экстремумы, вычислить точки перегиба и промежутки выпуклости, найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке  $[-3,1]$ :

<b>Вариант №1</b>	$y = \frac{x}{x-1}$
<b>Вариант №2</b>	$y = -x^3 + 2x^2 + 3$
<b>Вариант №3</b>	$y = -7x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 4x + 7$
<b>Вариант №4</b>	$y = -\frac{1}{3}x^3 - x + 10$
<b>Вариант №5</b>	$y = x^4 - x - 7$
<b>Вариант №6</b>	$y = x^3 - 10x - 6$
<b>Вариант №7</b>	$y = -x^2 - 6x + 7$
<b>Вариант №8</b>	$y = -4x^3 + 1$
<b>Вариант №9</b>	$y = (x-1)^3 + 1$
<b>Вариант №10</b>	$y = \frac{1}{4}x^4 - x + 2$
<b>Вариант №11</b>	$y = (5-x)^2$
<b>Вариант №12</b>	$y = x^3 + 2x^2 - x - 5$
<b>Вариант №13</b>	$y = x^4 + x^3 - 6x$
<b>Вариант №14</b>	$y = -\frac{2}{x}$
<b>Вариант №15</b>	$y = -\frac{2}{x^2}$
<b>Вариант №16</b>	$y = \frac{1}{2-x}$
<b>Вариант №17</b>	$y = \sqrt{x}$
<b>Вариант №18</b>	$y = \frac{4}{x^3} + 1$
<b>Вариант №19</b>	$y = x^3 - 6x^2 - x + 3$
<b>Вариант №20</b>	$y = x^3 - 4x^2 + 3$
<b>Вариант №21</b>	$y = x^3 + 27$
<b>Вариант №22</b>	$y = \frac{x}{2-x}$
<b>Вариант №23</b>	$y = x^3 + 2x^2 + 4$
<b>Вариант №24</b>	$y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 4x - 1$
<b>Вариант №25</b>	$y = -\frac{1}{3}x^3 - x$
<b>Вариант №26</b>	$y = x^3 - x + 8$
<b>Вариант №27</b>	$y = x^2 - 10x - 6$
<b>Вариант №28</b>	$y = -x^2 - 5x + 4$
<b>Вариант №29</b>	$y = -8x^3 + 1$
<b>Вариант №30</b>	$y = \frac{2x}{x-1}$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №56

**1.Тема:** Решение задач на вычисление производной высших порядков

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться вычислять производные высших порядков.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

Порядок выполнения работы

1. Изучить литературу по теме:
2. Вычислить производные и дифференциалы функций  $y'(x)$  и  $y''(x)$

Вариант №1

1.  $y = \sin x + 3 \cos x$

2.  $y = \frac{1+x^2}{5}$

Вариант №2

1.  $y = \frac{2x}{\operatorname{tg} x}$

2.  $y = 2 \cos x + \ln x$

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №57

**1.Тема:** Применение второй производной к нахождению промежутков выпуклости функции, точек перегиба, экстремумов.

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться применять понятие второй производной для исследования функции на выпуклость и экстремумы.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Составление краткого конспекта, раскрывающего сущность изучаемой темы.
3. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
4. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) В каком случае график функции  $f(x)$  на интервале  $(a; b)$  называют: а) выпуклым вниз; б) выпуклым вверх?
- 2) Объясните, как по знаку второй производной функции  $y = f(x)$  на интервале  $(a; b)$  определить выпуклость вверх (вниз) графика этой функции на интервале  $(a; b)$ .
- 3) Объясните, как по знаку второй производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ , в которой  $f'(x_0) = 0$ , определить вид локального экстремума этой функции в точке  $x_0$ .
- 4) Какую точку называют точкой перегиба кривой – графика функции  $y = f(x)$ ? Как найти точку перегиба графика функции  $y = f(x)$ ?
- 5) Верно ли, что если в некоторой точке вторая производная функции  $y = f(x)$  равна нулю, то эта точка является точкой перегиба графика функции  $y = f(x)$ ?

**2. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

- 1) Определите промежутки выпуклости вверх (вниз), точки перегиба (если они есть) графика функции  $y = f(x)$ , если:

а)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5x - 4$ ;

б)  $f(x) = \log_{0,7}x$ .

#### Вариант 2

- 1) Определите промежутки выпуклости вверх (вниз), точки перегиба (если они есть) графика функции  $y = f(x)$ , если:

а)  $f(x) = -4x^3 - 6x^2 + 7x + 6$ ;

б)  $f(x) = \log_2x$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 58-59**

**1. Тема:** Решение задач на полное исследование функции и построение эскиза графика

**2. Количество часов:** 2

**3. Цель работы:** научиться применять производную для исследования функции и построения графика.

**4. Общие указания к выполнению работы:**

#### **Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Задания для самоконтроля.**

#### Вариант 1

- 1) Запишите алгоритм исследования функции с помощью производной.
- 2) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

а)  $f(x) = \frac{x^2-3}{x^2+1}$ ;

б)  $f(x) = \frac{x^2-2x-8}{x-1}$ .

#### Вариант 2

- 1) Запишите алгоритм исследования функции с помощью производной.
- 2) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

а)  $f(x) = \frac{x^2-6}{x^2+1}$ ;

б)  $f(x) = \frac{x^2+x-6}{x-1}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №60**

**1. Тема:** Работа с литературой по теме: «Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства»

**2. Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы:**

Изучить литературу по теме и ответить на вопросы:

1. Что такое первообразная?
2. Что такое неопределённый интеграл?
3. Свойства неопределённого интеграла.?
4. Что собой представляет результат вычисления неопределённого интеграла?
5. Таблица неопределённых интегралов.

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №61

**1.Тема:** Вычисление неопределённых интегралов

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться использовать теорему Лапласа для вычисления определителей.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответить на контрольные вопросы
3. Решить задание №2 из своего варианта и сделать проверку;.
4. Оформление отчета о работе.

<u>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
<i>1. Контрольные вопросы</i>	
а) что такое неопределенный интеграл? б) как проверить результаты интегрирования?	
<i>2. Найти неопределенный интеграл:</i>	
1) $\int 4\sin x dx$ ; 2) $\int 6\cos x dx$ ; 3) $\int \left(-\frac{9}{\cos^2 x}\right) dx$ ; 4) $\int \left(-\frac{15}{x^2}\right) dx$ ; 5) $\int \left(x^6 + \frac{1}{\cos^2 x}\right) dx$ ; 6) $\int (x^2 + 6x) dx$ ;	7) $\int 5\sin x dx$ ; 7) $\int 8\cos x dx$ ; 9) $\int \left(-\frac{16}{\sin^2 x}\right) dx$ ; 10) $\int \frac{20}{x^2} dx$ ; 11) $\int \left(x^7 - \frac{1}{\sin^2 x}\right) dx$ ; 12) $\int (8x - 4x^3) dx$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №62**

1. **Тема:** Интегрирование методом замены переменных и по частям

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться интегрировать различными методами (метод замены и по частям)

4. **Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) Какую функцию называют первообразной для функции  $f(x)$  на интервале  $(a; b)$ ?
- 2) Верно ли, что если функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$ , то и функция  $F(x) + C$  есть первообразная для функции  $f(x)$ ?
- 3) Что называют неопределенным интегралом от непрерывной на интервале  $(a; b)$  функции  $f(x)$ ?
- 4) Как обозначают неопределенный интеграл?
- 5) Как проверить правильность нахождения неопределенного интеграла?
- 6) В чем заключается основное свойство неопределенного интеграла?

**2. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

1) Найдите неопределенный интеграл, используя замену переменной:

а)  $\int \sin 7x dx$ ;

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

в)  $\int x\sqrt{4+x^2} dx$ .

2) Найдите неопределенный интеграл, используя интегрирование по частям:

а)  $\int x^2 \cos x dx$ ;

б)  $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$ .

Вариант 2

1) Найдите неопределенный интеграл, используя замену переменной:

а)  $\int \cos 4x dx$ ;

б)  $\int \frac{3x dx}{\sqrt{25-x^2}}$ ;

в)  $\int x\sqrt{9+x^2} dx$ .

2) Найдите неопределенный интеграл, используя интегрирование по частям:

а)  $\int x^2 \sin x dx$ ;

б)  $\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №63

**1.Тема:** Работа с литературой по теме «Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница»

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

Изучить литературу по теме и ответить на вопросы:?

1. Что такое определённый интеграл?

3. Свойства определённого интеграла.?

4. Что собой представляет результат вычисления определённого интеграла?

5. Геометрический смысл определённого интеграла.

6. Формула Ньютона-Лейбница.

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №64

**1.Тема:** Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться применять понятие определённого интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции и площадей плоских фигур ограниченных указанными линиями.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.

2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.

3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

1) Что называют криволинейной трапецией?

2) Что такое интегральная сумма?

3) Как вычисляют площадь криволинейной трапеции?

#### 2. Задания для самоконтроля.

##### Вариант 1

1) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^3 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ ;



б)  $y = 1 + 2\sin x, y = 0, x = 0, x = \frac{\pi}{2}$ .

Вариант 2

1) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = 4 - x^2, y = 0$ ;

б)  $y = 1 + \frac{1}{2}\cos x, y = 0, x = -\frac{\pi}{2}, x = \frac{\pi}{2}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №65-66**

**1. Тема:** Решать различные задания, используя понятия комбинаторики. Выполнять задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

**2. Количество часов:** 2

**3. Цель работы:** научиться решать различные задания, используя основные понятия комбинаторики.

**4. Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) Что называют перестановкой из  $n$  элементов?
- 2) Что называют размещением из  $n$  элементов  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  по  $k$ ?
- 3) Что называют сочетанием из данных  $n$  элементов по  $k$ ?

**2. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

1) Вычислите:

а)  $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$ ;

б)  $C_8^6 \cdot P_2$ .

2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 6, 7, 8, 9, 0 (цифры в одном числе не должны повторяться)?

3) Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?

4)\* Найдите значение  $n$ , при котором число  $C_{n+1}^2$  составляет 80% от числа  $C_n^3$ .

Вариант 2

1) Вычислите:

а)  $\frac{P_5}{P_9} \cdot A_9^5$ ;

б)  $C_{10}^7 \cdot P_3$ .

2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в одном числе не должны повторяться)?

3) Сколькими способами из 25 студентов можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

4)\* Найдите значение  $n$ , при котором число  $C_{n+1}^2$  составляет 80% от числа  $C_n^3$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №67-68

**1.Тема:** Применять формулу разложения бинома Ньютона. Находить любой член разложенного бинома Ньютона.

**2.Количество часов:** 3

**3.Цель работы:** применять формулу разложения бинома Ньютона для нахождения любой член, решать задачи на применение треугольника Паскаля

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### 1. Контрольные вопросы.

- 1) Составьте треугольник Паскаля до  $n=10$ .
- 2) Запишите формулу бинома Ньютона для любого натурального числа  $n$ .
- 3) Сформулируйте определение биномиальных коэффициентов.
- 4) Запишите формулы для нахождения суммы и разности степеней для любого натурального числа  $n$ .

#### 2. Задания для самоконтроля.

##### Вариант 1

- 1) Разложите по формуле бинома Ньютона:  $(x - 3)^5$ .
- 2) Сократите дробь:  $\frac{a^3-8}{a^4-16}$ .
- 3) Упростите выражение:  $(a + b)^3 - (a - b)^3 - 2b^3$ .

##### Вариант 2

- 1) Разложите по формуле бинома Ньютона:  $(x - 3)^5$ .
- 2) Сократите дробь:  $\frac{a^3+27}{a^4-3a+9}$ .
- 3) Упростите выражение:  $(a + b)^3 + (a - b)^3 - 2a^3$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №69

**1.Тема:** Вычисление вероятности события, используя определение вероятности и простейшие комбинаторные схемы

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться решать задачи на вычисление вероятности событий,

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для изучения темы.

**2. Решить задачи**

**Задача 1.** Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.

**Задача 2.** Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

**Задача 3.** Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые

**Задача 4.** Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой?

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №70**

**1. Тема:** Схемы Бернулли повторных испытаний.

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

**1. Контрольные вопросы.**

- 1) Запишите формулу Бернулли.
- 2) Сформулируйте закон больших чисел.

**2. Задания для самоконтроля.**

Вариант 1

- 1) Всхожесть семян некоторого растения равна 90%. Найдите вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут 4.
- 2) Монета подбрасывается 20 раз. Вычислите  $P_{20}(k)$ , если  $k = 3$ .

Вариант 2

- 1) Всхожесть семян некоторого растения равна 90%. Найдите вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут 5.
- 2) Монета подбрасывается 20 раз. Вычислите  $P_{20}(k)$ , если  $k = 2$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №71**

**1.Тема:** Подготовка сообщения по теме Понятие о независимости событий. Дискретная и случайная величина. Закон распределения случайной величины

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4.Общие указания к выполнению работы:** Изучить литературу по теме и ответить на следующие вопросы:

- 1.Какая величина называется случайной
- 2.Понятие о дискретной и непрерывной случайной величине
- 3 Закон распределения случайной величины
- 4.Понятие о независимости событий.

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №72

**1.Тема:** Выполнение домашнего задания в виде решения задач: «Представление данных: таблицы, диаграммы, графики»

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** научиться решать различные задачи на числовые характеристики случайных величин, а также задачи на представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для изучения темы.
2. выполнение задания своего варианта.
3. Ответы на контрольные вопросы;
4. Оформление отчета о работе.

#### Вариант №1

**Задача №1** Бросают одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма очков будет равна 4; сумма очков будет меньше 11, выпадут одновременно оба нечётных очка.

**Задача №2** Результаты контрольной работы по математике представлены в таблице. Вычислите среднюю отметку за контрольную работу.

Варианта (отметки)	«2»	«3»	«4»	«5»	Всего вариант	4
Частота варианты	3	18	5	2	Сумма	28

**Задача №3** У учеников некоторого класса измеряли вес, результаты получились следующие:

45, 50, 51, 50, 47, 51  
54, 55, 50, 49, 48, 53  
47, 44, 43, 45, 52, 50

Определите 1)размах варианты, 2)моду  
3) среднее арифметическое  
4) постройте полигон частот

#### Вариант №2

**Задача №1** Бросают одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма очков будет меньше 5; произведение очков будет больше 23, выпадут одновременно оба очка с числами, которые являются простыми.

**Задача №2** Результаты контрольной работы по математике представлены в таблице. Вычислите среднюю отметку за контрольную работу.

<b>Варианта (отметки)</b>	«2»	«3»	«4»	«5»	<b>Всего вариант</b>	<b>4</b>
<b>Частота варианты</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>Сумма</b>	<b>24</b>

**Задача №3** У учеников некоторого класса измеряли рост, результаты получились следующие:

145, 150, 151, 150, 147, 151

Определите 1)размах варианты, 2)моду, медиану

154, 155, 150, 149, 148, 153

3) среднее арифметическое

147, 144, 143, 145, 152, 150

4) постройте полигон частот

Контрольные вопросы

1. Дайте определение размаха вариант, моды, медианы, среднего арифметического вариант. Перечислите графические методы представления статистических данных
2. Что такое вероятность события. (формула, примеры). Сумма и произведение событий. Приведите примеры.
3. Что такое интервальный ряд, гистограмма, полигон частот?

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №73

1. **Тема:** Подготовка сообщения по теме Понятие о задачах математической статистики.

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал, закрепить понятия о задачах математической статистики.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме
2. Ответить на вопросы:  
Дайте определение размаха вариант, моды, медианы, среднего арифметического вариант.  
Перечислите графические методы представления статистических данных  
Что такое интервальный ряд, гистограмма, полигон частот?

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №74

1. **Тема:** Построение точек, отрезков в ПДСК в пространстве.

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться строить точки, отрезки в ПДСК в пространстве

4. **Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме

2. Решить задачи:

**Вариант №1**

1. Построить в пространстве три точки заданные координатами:

$$A(1; -5; 6); \quad B(5; 2; -2); \quad C\left(0; \frac{2}{3}; 4\right)$$

**Вариант №2**

1. Построить в пространстве три точки заданные координатами:

$$A(-6; 0; 1); \quad B(-1; 8; 2); \quad C(-0; 5; 2)$$

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №75**

1. **Тема:** Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве. (Работа с литературой)

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** освоить векторное задание прямых и плоскостей в пространстве

4. **Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме

2. Ответить на вопросы:

a) Какой вид имеет векторное уравнение прямой линии?

b) Какой вид имеет параметрическое уравнение прямой линии в пространстве?

c) Какой вид имеет каноническое уравнение прямой линии в пространстве?

d) Какой вид имеет уравнение прямой линии в пространстве проходящей через две заданные точки?

e) Что понимается под общим уравнением прямой линии в пространстве?

f) Как общее уравнение прямой линии в пространстве преобразовать к каноническому виду?

**5. Форма отчетности и контроля:** ответы на вопросы преподавателя, оценка.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №76**

1. **Тема:** Выполнение домашнего задания в виде решения задач по теме «Угол между векторами. Проекция вектора на ось»

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться решать задачи на вычисление угла между векторами

4. **Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить литературу по теме:

2. Выполнить задачи:

1) Найти угол между векторами на плоскости  $a = \{3; 4\}$  и  $b = \{4; 3\}$ .

2) Найти угол между векторами в пространстве  $a = \{3; 4; 0\}$  и  $b = \{4; 4; 2\}$ .

3) Найти угол между векторами в пространстве  $a = \{1; 0; 3\}$  и  $b = \{5; 5; 0\}$ .

4) Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = \{5; 2; 5\}$  на ось вектора  $\vec{b} = \{2; -1; 2\}$ .

5) Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - 6\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$ . Вычислить  $np_c(\vec{a} + \vec{b})$

6) Даны векторы  $\vec{a} = \{1; -3; 4\}$ ,  $\vec{b} = \{3; -4; 2\}$  и  $\vec{c} = \{-1; 1; 4\}$ . Вычислить  $np_{a+c}\vec{a}$

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №77-78

1. **Тема:** Вычисление скалярного произведения векторов. Решение задач, используя свойства скалярного произведения.

2. **Количество часов:** 2

3. **Цель работы:** научиться вычислять определители разными методами.

4. **Общие указания к выполнению работы:**

### Порядок выполнения работы

1. Изучить литературу по теме
2. Решить задачи:

### Вариант №1

1. Найти скалярное произведение векторов заданных координатами

$\vec{a}(0; 4; 9); \vec{b}(6; 2; 1)$  и найти  $\cos\alpha$  угла между ними.

2. Доказать что векторы коллинеарные

$\vec{a}(9; -1; 4); \vec{b}(3; -\frac{1}{3}; \frac{3}{4})$

3. Найти модуль вектора

$\vec{c} = (2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}) \cdot \vec{a}\vec{b}$ , если  $\vec{a}(1; 2; 3) \vec{b}(-3; 0; 2)$

4. Перечислить свойства скалярного произведения векторов в пространстве.

### Вариант №2

1. Построить в пространстве три точки заданные координатами:

A (-4; -1; 0); B (-1; 0; 2); C (-5; 5; 2) и найти модули векторов AB, BC, AC, а также координаты середины отрезков AB, BC, AC.

2. Найти скалярное произведение векторов заданных координатами

$\vec{a}(1; -5; 0); \vec{b}(-5; 1; 0)$

и найти  $\cos\alpha$  угла между ними.

3. Выяснить взаимное расположение векторов

$\vec{a}(1; 3; 6); \vec{b}(-1; -3; 2)$

4. Найти модуль вектора

$\vec{m} = 0,25\vec{a}\vec{b}(-4\vec{a} + \vec{b})$  если  $\vec{a}(1; 3; 2) \vec{b}(-2; 10; -1)$

5. Перечислить действия над векторами в пространстве и записать необходимые формулы

**5. Форма отчетности и контроля:** задачи с решениями, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №79

1. **Тема:** Выполнение индивидуальной (домашней) работы по теме: «Использование координат и векторов при решении прикладных задач»

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться использовать различные действия над векторами для решения задач

**4.Общие указания к выполнению работы**

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме
2. Решить задачи:

**Уровень А**

**№1** Вектор  $a(4,-10)$  перпендикулярен вектору  $b(-2, x)$ . Найдите координату  $x$

**№2** Перпендикулярны ли векторы  $\vec{m} = (1;-3;0)$  и  $\vec{n} = (4;1;-2)$  Перпендикулярны ли векторы  $\vec{m} = (1;-3;0)$  и  $\vec{n} = (4;1;-2)$

**Уровень-В**

**№4** Найти длину вектора  $|\vec{a} + \vec{b}|$ , если  $\vec{a} = (3;-5;8)$  и  $\vec{b} = (-1;1;-4)$

**№5** Вычислить скалярное произведение векторов  $(\vec{a} + 2\vec{b}) * \vec{a}$ , если  $\vec{a} = (6;-2;1)$ ,  $\vec{b} = (-3;1;4)$

**№6** Найти косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $2\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (3;1;2)$ ,  $\vec{b} = (1;1;5;0,5)$

**Уровень-С**

**№7** Найти длину вектора  $|2\vec{a} + 3\vec{b}|$ , если  $\vec{a} = (1;2;-1)$  и  $\vec{b} = (-2;1;0)$

**№8** Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{c} = (\vec{a} - 2\vec{b}) * (\vec{a} + \vec{b})$ , если  $\vec{a} = (1;0;1)$ ,  $\vec{b} = (3;2;1)$

**№9** Найти угол между векторами  $2\vec{a}$  и  $\vec{b}/2$ , если  $\vec{a} = (-4;2;4)$ ,  $\vec{b} = (\sqrt{2};-\sqrt{2};0)$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №80**

**1. Тема:** Работа с литературой по теме: «Расположение двух прямых в пространстве. Аксиомы стереометрии»

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме
2. Ответить на вопросы
  - 1) Аксиомы стереометрии
  - 2) Взаимное расположение прямых в пространстве.

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №81-82**

**1.Тема:** Решение задач по темам «Параллельность прямой и плоскости», «Параллельность плоскостей»

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** освоить признак параллельности прямой и плоскости, и научиться применять его при решении задач

**4.Общие указания к выполнению работы:**

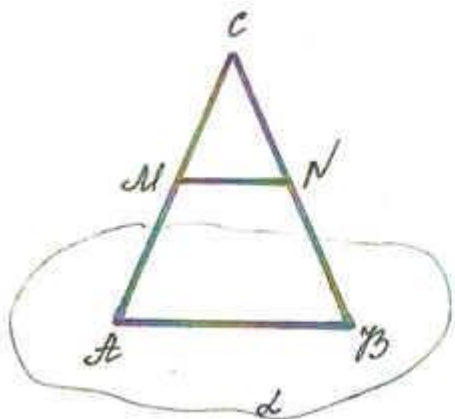
**Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме



2. Ответить на вопросы
- 1) Какие две прямые в пространстве называются параллельными?
  - 2) Сформулируйте теорему о параллельных прямых.
  - 3) Какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости?
  - 4) Какие прямая и плоскость называются параллельными?
  - 5) Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
  - 6) Дан куб  $A... D_1$ . Назовите четыре пары параллельных прямых и четыре пары пересекающихся прямых.
3. Решить задач (используя условие и рисунок к задаче)

#### Задача №1

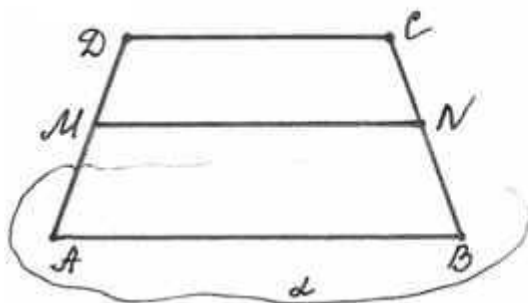


Дано:  
 $\Delta ABC$ ,  
 $AB \in \alpha, C \notin \alpha$ ,  
 $AM = MC$ ,  
 $CN = NB$ .

---

Доказать:  $MN \parallel \alpha$ .

#### Задача №2



Дано:  
 $ABCD$  - трапеция,  
 $AB \in \alpha, CD \notin \alpha$ ,  
 $AM = MD, CN = NB$ .

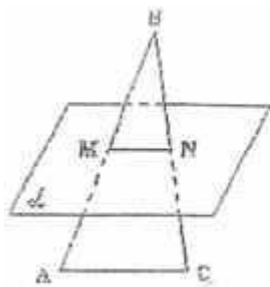
---

Доказать:  $MN \parallel \alpha$ .

#### Задача №3

Сторона  $AC$  треугольника  $ABC$  параллельна плоскости  $\alpha$ , а стороны  $AB$  и  $BC$  пересекаются с этой плоскостью в точках  $M$  и  $N$ . Докажите, что треугольники  $ABC$  и  $MBN$  подобны.

Перед решением данной задачи необходимо вспомнить признаки подобия треугольников.



Дано:

$\Delta ABC$ ,  $AC \parallel \alpha$ ,

$AB \cap \alpha = M$ ,

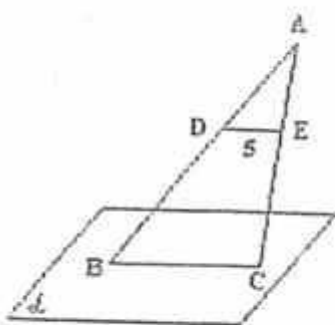
$BC \cap \alpha = N$ .

---

Доказать:  $\Delta ABC$  подобен  $\Delta MBN$

#### Задача №4

На сторонах  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  взяты соответственно точки  $D$  и  $E$  так, что  $OE = 5$  см и  $BD = 2/3$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через точки  $B$  и  $C$  и параллельна отрезку  $OE$ . Найдите длину отрезка  $BC$ .



Дано:

$\Delta ABC$ ,

$D \in AB$ ,  $E \in AC$ ,

$BC \in \alpha$ ,  $\alpha \parallel DE$ ,

$DE = 5$  см,  $BD / DA = 2/3$ .

---

Найти:  $BC$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №83

**1. Тема:** Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная»

**2. Количество часов:** 1

**3. Цель работы:** научиться применять понятие перпендикуляра и наклонной для решения стереометрических задач

**4. Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить литературу по теме
2. Ответить на вопросы

- 1) Дан куб  $A... D_1$ . Назовите четыре пары параллельных прямых и четыре пары пересекающихся прямых.
- 2) Дайте определение понятиям: перпендикуляр, наклонная, проекция наклонной

**3. Решить задачи**

- 1) Длина наклонной 18 см. Угол между наклонной и плоскостью  $30^\circ$ . Чему равна длина проекции наклонной на эту плоскость?

- 2) Из точки лежащей вне плоскости проведены к этой плоскости две наклонные под углом  $30^\circ$ , равные  $2\sqrt{3}$ . Их проекции образуют между собой угол  $120^\circ$ . Определить расстояние между основаниями наклонных.
- 3) Прямоугольный треугольник  $ABC$  опирается катетом  $AC$  на плоскость  $\alpha$ , образуя с ней двугранный угол в  $60^\circ$ . Определить гипотенузу  $BC$ , если  $AC=a$  и расстояние от вершины  $B$  до плоскости равно  $b$ .
- 4) Катеты прямоугольного треугольника  $ABC$  равны 12 и 16 дм. Из вершины прямого угла  $C$  восставлен к плоскости треугольника перпендикуляр  $CM=28$  дм. Найти расстояние от точки  $M$  до гипотенузы.
- 5) Вычислить длину проекции отрезка 20 см, если угол его наклона  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ .
- 6) Вычислить угол, под которым диагональ куба наклонена к его грани.
- 7) Из центра  $O$  круга радиуса, равного 3 дм, восставлен перпендикуляр  $OB$  к его плоскости.  $K$  окружности проведена касательная в точке  $A$  и на этой касательной отложен от точки касания отрезок  $AC$ , равный 2 дм. Найти длину наклонной  $BC$ , если  $OB=6$  дм.
- 8) Найти отрезок  $AB$ , заключенный между гранями прямого двугранного угла, если проекции этого отрезка на грани равны 25 и 21 см

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №84**

1. **Тема:** Выполнение презентации по теме: «Теорема о трёх перпендикулярах»

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** актуализировать и закрепить знания по теме, используя методические рекомендации по выполнению презентации, и необходимого презентационного оборудования.

4. **Общие указания к выполнению работы:** выполнить презентацию по теме содержащую не менее 10 слайдов.

5. **Форма отчетности и контроля:** выполненная презентация, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №85**

1. **Тема:** Решение задач по теме: «Угол между прямой и плоскостью»

2. **Количество часов:** 1

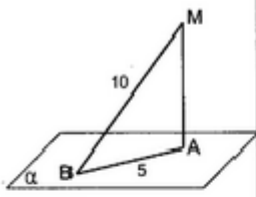
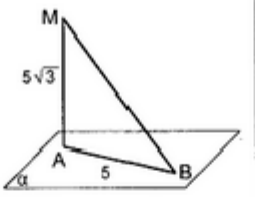
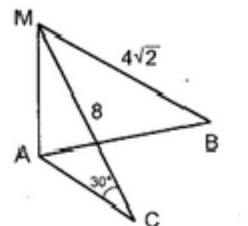
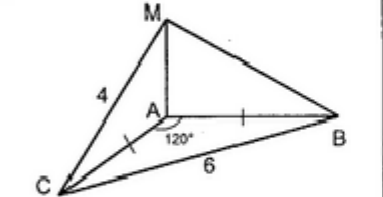
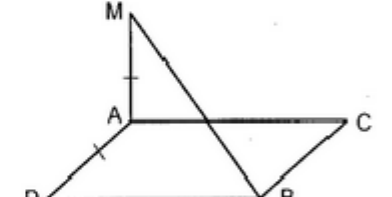
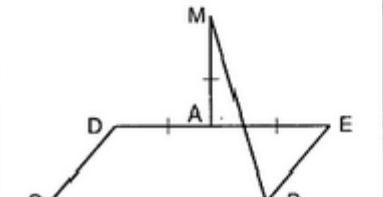
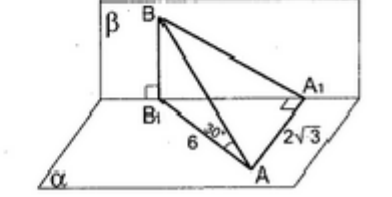
3. **Цель работы:** научиться решать задачи по теме:

4. **Общие указания к выполнению работы:**

#### **Порядок выполнения работы**

1. Изучить литературу по теме
2. Решить задачи 1-7, представленные на рисунке

Прямая  $MA$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ .  
 Найти угол между прямой  $MB$  и плоскостью  $ABC$  (рис. 3-6).

<p>1</p>  <p>Дано: прямая <math>MA</math> перпендикулярна плоскости <math>\alpha</math>.          Найти угол между прямой <math>MB</math> и плоскостью <math>\alpha</math>.</p>	<p>2</p> 	<p>3</p> 
<p>4</p> 	<p>5</p>  <p>Дано: <math>ACBD</math> – квадрат.</p>	
<p>6</p>  <p>Дано: <math>BCDE</math> – квадрат.</p>	<p>7</p>  <p>Дано: плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> перпендикулярны. Найти угол между прямой <math>AB</math> и плоскостью <math>\beta</math>.</p>	

5. Форма отчетности и контроля: выполненные задачи, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №86

- 1.Тема: Выполнение реферата по теме «Двугранный угол. Угол между плоскостями»
- 2.Количество часов: 1
- 3.Цель работы: освоить тему «Двугранный угол. Угол между плоскостями»
- 4.Общие указания к выполнению работы: выполнить реферат, используя необходимую литературу по теме и методические рекомендации по созданию реферата.
5. Форма отчетности и контроля: выполненный реферат, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №87

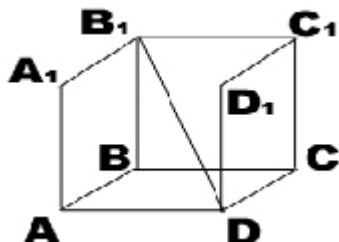
- 1.Тема:Решение задач по теме: «Перпендикулярность двух плоскостей»
- 2.Количество часов: 1
- 3.Цель работы: освоить решение задач по теме
- 4.Общие указания к выполнению работы:  
 Порядок выполнения работы

1. Изучить литературу по теме
2. Решить задачи по вариантам

### Вариант №1

Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямоугольный параллелепипед .

$BA =, BC =, BB_1 =$



Докажите:

- 1)  $MN \parallel B_1 D_1$ , где точка M – середина ребра BC, точка N – середина ребра DC ;
- 2)  $NK \parallel (A B_1 C_1)$ , где точка K – середина ребра  $C C_1$ ;
- 3)  $(M N K) \parallel (B D C_1)$  ;
- 4)  $A_1 B_1 \perp B C_1$  .

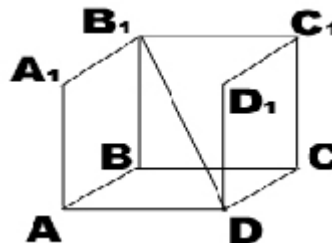
Найдите :

- 5) диагонали параллелепипеда ;
- 6) расстояние от точки  $B_1$  до прямой CD ;
- 7) расстояние между прямыми AB и  $C C_1$  ;
- 8) угол наклона диагонали параллелепипеда к плоскости основания
- 9) углы наклона диагонали параллелепипеда к его боковым граням;
- 10) острый угол между прямыми  $A_1 C_1$  и BD ;
- 11) линейный угол двугранного угла  $C_1 A D B$  ;
- 12) площадь диагонального сечения;
- 13) боковую поверхность параллелепипеда

### Вариант №2

Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямоугольный параллелепипед .

$BA =, BC =, BB_1 =$



Докажите :

- 1)  $KP \parallel AC$ , где точка K – середина ребра  $A_1 B_1$ , точка P – середина ребра  $B_1 C_1$  ;
- 2)  $KM \parallel (A_1 B C)$  . где точка M – середина ребра  $B B_1$  ;
- 3)  $(K P M) \parallel (A_1 B C_1)$  ;
- 4)  $DC \perp A D_1$ ;

Найдите :

- 5) диагонали параллелепипеда ;
- 6) расстояние от точки  $C_1$  до прямой AD ;
- 7) расстояние между прямыми AB и  $B_1 C_1$  ;
- 8) угол наклона диагонали параллелепипеда к плоскости основания
- 9) углы наклона диагонали параллелепипеда к его боковым граням;
- 10) острый угол между прямыми AC и  $B_1 D_1$  ;
- 11) линейный угол двугранного угла  $A_1 C D B$  ;
- 12) площадь диагонального сечения;
- 13) боковую поверхность параллелепипеда ;

14) полную поверхность параллелепипеда.

14) полную поверхность параллелепипеда.

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №88

**1. Тема:** Реферат по теме «Многогранники»

**2. Количество часов:** 1

**3. Цель работы:** освоить тему «Многогранники»

**4. Общие указания к выполнению работы:** выполнить реферат, используя необходимую литературу по теме и методические рекомендации по созданию реферата.

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненный реферат, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №89

**1. Тема:** Выполнение домашнего задания в виде решения задач по теме «Параллелепипед и его свойства»

**2. Количество часов:** 2

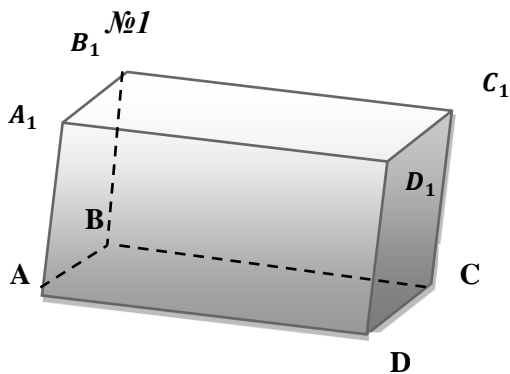
**3. Цель работы:** научиться применять свойства параллелепипеда для решения задач

**4. Общие указания к выполнению работы:**

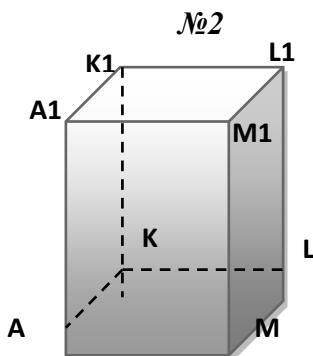
#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на устные задачи; выполнение задания для самоконтроля.
3. Оформление отчета о работе.

#### Устные задачи:



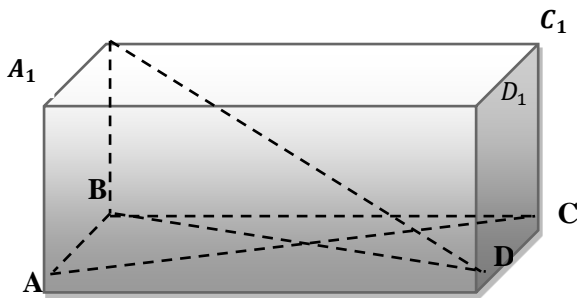
- Укажите параллелограммы, которые являются гранями параллелепипеда.
- Укажите ребра параллелепипеда
- Укажите вершины параллелепипеда
- Свойства параллелепипеда



Дано:  $AKLMA_1K_1L_1M_1$  - прямоугольный параллелепипед,  
 $AA_1 = 6$  см,  $ML = 7$  см,  $KL = 12$  см

- Найти:
- а)  $P_{AA_1K_1K}$
  - б)  $P_{K_1KLL_1}$
  - в)  $S_{AA_1M_1M}$
  - г)  $S_{MM_1L_1L}$

№3  
 $B_1$



Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  - прямоугольный параллелепипед,  $BB_1 = 3$  см,  $AC = 4$  см  
 Найти:  $B_1 D$ ;  $AC_1$

**Задачи для самоконтроля по вариантам:**

**Вариант №1**

В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  диагонали равны. Найдите угол между диагональю  $AC_1$  и диагональю боковой грани  $AB_1$ , если  $AD + CB = AC_1$ .

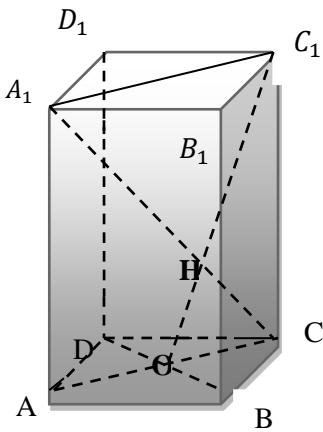
**Вариант №2**

В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  диагонали равны. Найдите угол между диагональю  $B_1 D$  и стороной  $CD$ , если  $AB + CD = B_1 D$ .

**Вариант №3**

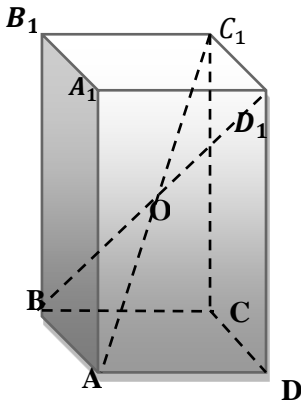
$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  - прямоугольный параллелепипед.  $AD = 3$  см,  $AB = 4$  см,  $AA_1 = 6$  см. Найти  $P_{\Delta B A_1 C_1}$

#### Вариант №4



В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , точка  $O$  - центр основания  $ABCD$ . Доказать, что точка  $H$  точка пересечения отрезка  $OC_1$  с диагональю  $CA_1$  делит этот отрезок и диагональ в отношении 1:2.

#### Вариант №5



В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $O$  является точкой пресечения диагоналей параллелепипеда. Докажите, что  $\triangle AOB$  и  $\triangle C_1 O D_1$  равны.



**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №90-91

**1.Тема:** Расчётно-графическая задача, на вычисление площади боковой и полной поверхности призмы и параллелепипеда (выполнение индивидуального задания по теме)

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** научиться использовать формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности призмы и параллелепипеда.

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

1. Подбор литературы для повторения темы.
2. Ответы на контрольные вопросы;

#### Контрольные вопросы.

- 1) Какое геометрическое тело в пространстве мы назовём призмой (параллелепипедом)?
- 2) Из каких плоских фигур состоит боковая и полная поверхность призмы (параллелепипеда)?
- 3) Назовите формулу для вычисления площади полной и боковой поверхности призмы(параллелепипеда)?

#### 3. Решить задачи:

1) Ребро куба равно  $a$ . Найдите: диагональ грани, диагональ куба, периметр основания, площадь грани, площадь диагонального сечения; площадь поверхности куба; периметр и площадь сечения, проходящего через концы трёх рёбер, выходящих из одной и той же вершины.

2) Площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной призмы равна  $32 \text{ см}^2$ , а площадь полной поверхности  $40 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.

3) Расстояния между боковыми рёбрами наклонной треугольной призмы равны  $2 \text{ см}$ ,  $3 \text{ см}$  и  $4 \text{ см}$ . Боковая поверхность призмы  $45 \text{ см}^2$ . Найдите боковое ребро.

4) В правильной  $n$  – угольной призме проведена плоскость под углом  $60^\circ$  к основанию так, что она пересекает все боковые грани призмы. Площадь основания равна  $50 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сечения.

5) Основание прямого параллелепипеда - ромб с меньшей диагональю  $12 \text{ см}$ . Большая диагональ параллелепипеда равна  $16$  корней из  $2 \text{ см}$ ., и образует с боковым ребром угол в  $45$  градусов. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

6) Основанием параллелепипеда с боковым ребром  $b$  является квадрат со стороной  $c$ . Одна из вершин верхнего основания равноудалена от всех вершин нижнего основания. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №92

**1.Тема:** Построение сечений пирамиды методом следов

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** закрепить понятие пирамиды; виды сечений и способы их построения, научиться строить сечения пирамиды, в том числе методом следов

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы

4. Подбор литературы для повторения темы.
5. Ответы на контрольные вопросы; выполнение задания для самоконтроля.
6. Оформление отчета о работе.

### 1. Контрольные вопросы.

- 4) Что представляет собой сечения пирамиды плоскостями, проходящими через ее вершину?
- 5) Что такое диагональное сечение пирамиды?
- 6) Как построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через данную прямую в плоскости основания пирамиды и заданную точку на одной из боковых граней?

### 2. Задания для самоконтроля.

- 1) Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через вершину пирамиды и две данные точки на ее основании.
- 2) Постройте сечение треугольной пирамиды плоскостью, проходящей через сторону основания пирамиды и данную точку на противоположном ребре.
- 3) Постройте сечение четырехугольной пирамиды плоскостью, проходящей через сторону основания и точку на одном из боковых ребер.

## 5. Форма отчетности и контроля: выполненные задач, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №93

1. **Тема:** Вычисление основных элементов цилиндра

2. **Количество часов:** 1

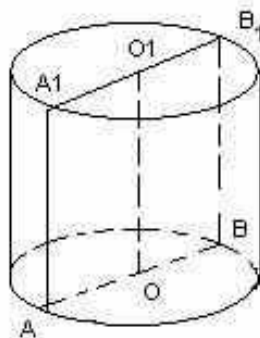
3. **Цель работы:** научиться решать задачи на вычисление основных элементов цилиндра

4. **Общие указания к выполнению работы:**

### Порядок выполнения работы:

1. Изучить литературу по теме:
2. Выполнить задачи (из учебника Геометрия 10-11 Л. С. Атанасяна.)

Дано	Найти
$r=1.5\text{м}$ $h=4\text{м}$	1) Док-ть, что осевое сечение – прямоугольник 2) диагональ $AB_1$
$AB_1=45$ $\angle A_1AB_1=60^\circ$	а) $h=OO_1$ ? б) $r=AO$ ? в) $S_{\text{осн}}=?$
$AA_1B_1B$ – квадрат $AB_1=20\text{ см}$	а) $h=OO_1$ -? б) $S_{\text{осн}}=?$
$S_{\text{сеч}}=10\text{ м}^2$ $S_{\text{осн}}=5\text{ м}^2$	$h=OO_1$ -?
$\frac{S_{\text{осн}}}{S_{\text{сеч}}} = \frac{\sqrt{3}\pi}{4}$	а) $\angle (AB_1; \text{пл осн})=?$ Б) $\angle (AB_1; A_1B)=?$
$\angle A_1AB_1=\varphi$ $S_{\text{осн}}=S$	$S_{\text{бок}}?$



3. Ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

1. Что такое цилиндр?
2. Что собой представляет развёртка цилиндра?
3. Вращением какой плоской фигуры получен цилиндр?

4. Какие элементы цилиндра необходимо знать, чтобы найти его площадь боковой и площадь полной поверхности?
5. Формула для вычисления площади боковой и площади полной поверхности цилиндра?

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №94-95

**1. Тема:** Вычисление основных элементов конуса усечённого конуса

**2. Количество часов:** 2

**3. Цель работы:** научиться вычислять основные элементы конуса и усечённого конуса

**4. Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы:

1. Изучить литературу по теме:
2. Выполнить задачи:
  - 1) Найдите, чему равна площадь осевого сечения и площадь боковой поверхности усеченного конуса, если радиусы его оснований 3 и 6 см, а высота равна 4 см.
  - 2) Найдите, чему равна осевого сечения и полной поверхности усеченного конуса, образующая равна 30 см, а диагональ осевого сечения равная 40 см перпендикулярна с образующей.
  - 3) Радиусы оснований усеченного конуса равны 16 см и 25 см. Найдите площадь полной поверхности конуса, если в его осевое сечение можно вписать окружность.
  - 4) 2. Длины окружностей оснований усеченного конуса равны  $4\pi$  см и  $10\pi$  см, а высота конуса 4 см. Найдите площадь поверхности усеченного конуса.
  - 5) 3. Образующая усеченного конуса равна  $l$  и составляет с плоскостью основания угол  $\alpha$ . Диагональ его осевого сечения перпендикулярна образующей. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Найдите ошибочную фразу

- усеченным конусом называется часть конуса, ограниченная его основанием и сечением, плоскость которого параллельна плоскости основания;
- усеченным конусом называется фигура (тело), полученная при вращении равнобедренной трапеции около своей оси;
- усеченным конусом называется фигура, любое осевое сечение которой – равнобедренная трапеция.

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №96

**1. Тема:** Построение шара и сферы и их сечений

**2. Количество часов:** 1

**3. Цель работы:** освоить построение шара и сферы и их сечений

**4. Общие указания к выполнению работы:**

#### Порядок выполнения работы:

1. Изучить литературу по теме:
2. Выполнить задачи:

- 1) Построить шар,
- 2) Построить сечение шара плоскость проходящей через диаметр шара, определить вид плоской фигуры, получившейся в сечении шара
- 3) Построить сферу
- 4) Построить сечение сферы плоскость проходящей через диаметр сферы, определить вид плоской фигуры, получившейся в сечении сферы
- 5) Какие возможны случаи взаимного расположения шара и плоскости? Построить их.

**5. Форма отчетности и контроля:** выполненные задачи, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №97**

**1.Тема:** Решение задач на вычисление объема призмы и параллелепипеда

**2.Количество часов:** 1

**3.Цель работы:** научиться применять формулы объема цилиндра для решения стереометрических задач

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### **Порядок выполнения работы:**

**1.** Изучить литературу по теме:

**2.** Выполнить задачи:

- 1) Площадь основания четырехугольной призмы  $18\text{см}^2$ , а высота равна 8см. Определите объем призмы.
- 2) Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом 45 градусов. Объем призмы равен 108 см<sup>3</sup>. Найти площадь полной поверхности призмы
- 3) Объем прямоугольного параллелепипеда равен 32 см<sup>3</sup>. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в 3 раза? Уменьшить в 2 раза?

**3.** Ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

6. Что такое призма, параллелепипед?
7. Какие элементы призмы (параллелепипеда) необходимо знать, чтобы найти площадь боковой и площадь полной поверхности призмы (параллелепипеда)?
8. Формула для вычисления объема пирамиды, усеченной пирамиды?

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №98**

**1.Тема:** Решение задач на вычисление объема цилиндра

**2.Количество часов:** 2

**3.Цель работы:** научиться применять формулы объема цилиндра для решения стереометрических задач

**4.Общие указания к выполнению работы:**

#### **Порядок выполнения работы:**

**1.** Изучить литературу по теме:

**2.** Выполнить задачи:

#### **Вариант №1**

1. Объем цилиндра равен 63 см<sup>3</sup>, а площадь осевого сечения  $18\text{см}^2$ . Найдите радиус основания цилиндра.

- Отрезок AC, концы которого лежат на разных окружностях оснований цилиндра, пересекает ось цилиндра под углом  $30^\circ$ . Найдите объем цилиндра, если длина отрезка AC равна 5см.
- В цилиндр вписана правильная треугольная призма, у которой каждое ребро равно 4см. Найдите объем цилиндра.
- Цилиндр получен вращением квадрата со стороной 5см вокруг одной из его сторон. Найдите объем полученного цилиндра.

### Вариант №2

- Объем цилиндра равен  $60\text{см}^3$ , а площадь осевого сечения  $24\text{см}^2$ . Найдите радиус основания цилиндра.
- Отрезок AC, концы которого лежат на разных окружностях оснований цилиндра, пересекает ось цилиндра под углом  $60^\circ$ . Найдите объем цилиндра, если длина отрезка AC равна 8см.
- В цилиндр вписан куб со стороной 2см. Найдите объем цилиндра.
- Цилиндр получен вращением прямоугольника ABCD вокруг прямой AB. Найдите объем цилиндра, если  $AB=3\text{см}$ ,  $BC=5\text{см}$ .

### Вариант №3

- Объем цилиндра равен  $36\text{см}^3$ , а площадь осевого сечения  $36\text{см}^2$ . Найдите радиус основания цилиндра.
- Отрезок AC, концы которого лежат на разных окружностях оснований цилиндра, пересекает ось цилиндра под углом  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра, если длина отрезка AC равна 4см.
- Найдите объем цилиндра, вписанного в правильную треугольную призму, у которой каждое ребро равно 3см.
- Цилиндр получен вращением прямоугольника ABCD вокруг прямой BC. Найдите объем цилиндра, если  $AB=3\text{см}$ ,  $BC=5\text{см}$ .

### Ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

- Что такое цилиндр?
- Какие элементы цилиндра необходимо знать, чтобы найти объем цилиндра?

5. **Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №99

1. **Тема:** Решение задач на вычисление объема пирамиды и усеченной пирамиды

2. **Количество часов:** 1

3. **Цель работы:** научиться применять формулы объема пирамиды и объема усеченной пирамиды для решения стереометрических задач

4. **Общие указания к выполнению работы:**

### Порядок выполнения работы:

- Изучить литературу по теме:
- Выполнить задачи:

1)  $ABCF$  – правильная пирамида,  $\angle FCO=45^\circ$ ;  $FO=2$ . Найдите: а)  $S_{осн}$ ; б)  $V$ .

2) Высота правильной пирамиды равна 12см, а боковое ребро 13см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды и объем.

3) Во сколько раз увеличится объем пирамиды, если при том же основании высоту пирамиды уменьшить в 2 раза? Увеличить в 3 раза?

**3. Ответить на контрольные вопросы:**

Контрольные вопросы:

3. Что такое пирамида, усечённая пирамида?
4. Какие элементы пирамиды необходимо знать, чтобы найти площадь боковой и площадь полной поверхности пирамиды (усечённой пирамиды)?
5. Формула для вычисления объёма пирамиды, усечённой пирамиды?

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### 3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Башмаков, М.И. Математика.: учебник / Башмаков М.И. - Москва: КноРус, 2019. - 394 с. - (СПО). - URL: <https://book.ru/book/929528> (дата обращения: 04.09.2019). Текст : электронный.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образов. М.: Академия 2014, 416 с.
3. Мерзляк А.Г. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. М.: Вентана-Граф, 2014, 304 с.
4. Геометрия (в 2-х частях). Часть 1: учебное пособие / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. - Москва: КноРус, 2016. - 396 с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book /921519>
5. Геометрия (в 2-х частях). Ч. 2: учебное пособие / Л.С. Атанасян, - Москва: КноРус, 2016. - 422 с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book / 927669>
6. Алпатов А.В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Алпатов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80328.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика [Текст]: учеб. / М. И. Башмаков. - Москва: КноРус, 2013. - 400 с. - (Начальное и среднее профессиональное образование).
2. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 кл, 5-е изд., - испр. - М.: ИЛЕКСА 2013. - 224 с.
3. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10 кл, 6-е изд., - испр. - М.: ИЛЕКСА 2013. - 208 с
4. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 11 кл, 6-е изд., - испр. - М.: ИЛЕКСА 2013. - 208 с
5. Студенечкая В.Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей. 7-9 классы. – Волгоград: Учитель, 2008. – 429 с.
6. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: Учеб. Пособие для средних спец. учеб. Заведений.- 6 –е изд., стер. – М.: Высш.шк.,2003.-495 с.

#### Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: Сдам ГИА, РЕШУ ЕГЭ (математика базовый и профильный уровень) Гуцин Д. Д., 2011—2019[Электронный ресурс] <https://ege.sdangia.ru> (дата обращения 04.09.2019)
2. Подготовка к ЕГЭ по математике 2013-2019 [Электронный ресурс] <https://egemaximum.ru> (дата обращения 04.09.2019)
3. Открытый колледж: Математика 1999-2019\_[Электронный ресурс] <https://mathematics.ru/> (дата обращения 04.09.2019)

**Пример оформления титульного листа доклада (реферата)**

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

Самостоятельная работа № \_\_\_\_  
(указать наименование работы: реферат, доклад и т.д.)  
по дисциплине  
ОУД.09 «Математика»

На тему: « \_\_\_\_\_ »

Выполнил(а) студент(ка) \_\_\_\_ группы  
ФИО полностью  
Проверил  
ФИО полностью

Белгород 201\_\_ г.