

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт права и национальной безопасности  
Отделение допрофессионального образования  
Кафедра профильной довузовской подготовки



В.А. Шуняева

«27» января 2021г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОУД.10 «Математика»**

подготовки специалистов среднего звена по специальности

«40.02.02. - Правоохранительная деятельность»

### **Классификация**


### **Юрист**


**Основная образовательная программа среднего  
профессионального образования**

**Год набора 2021**


Тамбов 2021

Разработчик(и) программы

 Ништ Ю.П. , доцент кафедры профильной довузовской подготовки ТГУ  
им. Г.Р. Державина

 Кондраков О.В., к.т.н., доцент кафедры профильной довузовской  
подготовки ТГУ им. Г.Р.Державина

Эксперт:

 Жуковский Е.С., д-р. ф-м. наук, профессор кафедры функционального  
анализа ТГУ им. Г.Р.Державина

Рабочая программа составлена в соответствии с рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего общего образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования и утверждена на заседании кафедры профильной довузовской подготовки 25 января 2021 г., протокол №5.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ А.А. Андреева

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	7
Общая характеристика учебной дисциплины .....	4
Место учебной дисциплины в учебном плане.....	6
Результаты освоения учебной дисциплины.....	6
Содержание учебной дисциплины .....	8
Тематическое планирование .....	12
Характеристика основных видов деятельности студентов .....	13
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины.....	19
Рекомендуемая литература .....	20
Лист внесения изменений .....	23

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена по специальности 40.02.02 – Правоохранительная деятельность.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17 марта 2015 г. № 06-259), с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Содержание программы учебной дисциплины «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

иметь представления о социальных, культурных и исторических факторах становления математики  
формирование логического, алгоритмического и математического мышления;  
умение применять полученные знания при решении различных задач;  
получение представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

В рабочей программе учебной дисциплины «Математика» описывается содержание учебного материала, последовательность его изучения, тематика практических занятий, виды самостоятельных работ, распределение учебных часов с учетом специфики программ подготовки специалистов среднего звена.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Реализация общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» допускается как в очном формате обучения, так и в формате электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, изучение математики имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования.

При освоении специальностей СПО социально-экономического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых студентами специальности СПО, обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими характеристиками выбранной специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;

умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;

практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Таким образом, реализация содержания учебной дисциплины ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических

преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Разделы (темы), включенные в содержание учебной дисциплины, являются общими для всех профилей профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли учебная дисциплина «Математика» базовой или профильной.

В примерных тематических планах программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования, специфику осваиваемой специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету.

Предлагаемые в примерных тематических планах разные объемы учебного времени на изучение одной и той же темы рекомендуется использовать для выполнения различных учебных заданий. Тем самым различия в требованиях к результатам обучения проявятся в уровне навыков по решению задач и опыте самостоятельной работы.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В разделе программы «Содержание учебной дисциплины» курсивом выделен материал, который при изучении математики как базовой, так и профильной учебной дисциплины, контролю не подлежит.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебных планах ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

### **•личностных:**

сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

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;

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

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;

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;

готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

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

отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

**• метанпредметных:**

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;

умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

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;

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

владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

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;

целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**• предметных:**

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

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

владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

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;

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

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;

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;

владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО.

### АЛГЕБРА

#### *Развитие понятия о числе*

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.

#### *Корни, степени и логарифмы*

**Корни и степени.** Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

**Логарифм. Логарифм числа.** Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

**Преобразование алгебраических выражений.** Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

#### *Практические занятия*

Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Решение прикладных задач.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Приближенные вычисления и решения прикладных задач.

Решение логарифмических уравнений.

### ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ



## Основные понятия

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

### Основные тригонометрические тождества

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла.*

### Преобразования простейших тригонометрических выражений

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

### Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

**Обратные тригонометрические функции.** Арксинус, арккосинус, арктангенс.

### Практические занятия

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

## ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

**Функции.** Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

**Свойства функции.** Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. *Сложная функция (композиция).* Понятие о непрерывности функции.

**Обратные функции.** *Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.*

### Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

#### Обратные тригонометрические функции

Определения функций, их свойства и графики.

Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### Практические занятия

Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и *неравенства.*

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Последовательности.** Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной*

*последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.*

**Производная.** Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции.*

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

**Первообразная и интеграл.** Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

### ***Практические занятия***

Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Производная: механический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

**Уравнения и системы уравнений.** Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

**Неравенства.** Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

**Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.** Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

### ***Прикладные задачи***

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### ***Практические занятия***

Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений.

Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.

Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

## **КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **Элементы комбинаторики**

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

## Элементы теории вероятностей

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.*

## Элементы математической статистики

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.*

*Решение практических задач с применением вероятностных методов.*

### **Практические занятия**

История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.

Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

## ГЕОМЕТРИЯ

### **Прямые и плоскости в пространстве**

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции.* Изображение пространственных фигур.

### **Многогранники**

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

### **Тела и поверхности вращения**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

### **Измерения в геометрии**

Объем и его измерение. Интегральная формула *объема.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы

объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

### **Координаты и векторы**

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскости и прямой*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

#### ***Практические занятия***

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

Параллельное проектирование и его свойства. *Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника*. Взаимное расположение пространственных фигур.

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

Для внеаудиторных занятий студентам наряду с решением задач и выполнением практических заданий можно предложить темы исследовательских и реферативных работ, в которых вместо серий отдельных мелких задач и упражнений предлагаются сюжетные задания, требующие длительной работы в рамках одной математической ситуации. Эти темы могут быть как индивидуальными заданиями, так и групповыми для совместного выполнения исследования.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся по специальностям СПО социально-экономического профиля, составляет—284 часа, из них аудиторная (обязательная) учебная нагрузка обучающихся –190 часов, включая лекции (уроки) – 56 часов, практические занятия – 134 часа, внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 94 часов.

### **Тематический план**

	<b>Профиль профессионального образования: социально экономический</b>		
<b>Содержание обучения</b>	Специальность СПО: 40.02.02 – Правоохранительная деятельность		
	<b>Аудиторные занятия</b>		
	<b>Лекции (уроки)</b>	<b>практические</b>	<b>итого</b>

		занятия	
Введение	1	2	3
Алгебра			
Развитие понятия о числе	2	2	4
Корни, степени и логарифмы	6	14	20
Основы тригонометрии	4	10	14
Функции и графики	2	10	12
Уравнения и неравенства	2	10	12
Начала математического анализа.	6	14	20
Интеграл и его применение	6	14	20
Комбинаторика	5	10	15
Элементы теории вероятностей и математической статистики	7	12	19
Геометрия			
Прямые и плоскости в пространстве	5	12	17
Многогранники. Тела и поверхности вращения	5	10	15
Координаты и векторы	5	14	19
Итого	190		
Внеаудиторная самостоятельная работа			
	94		
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Всего	284		

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО
<b>АЛГЕБРА</b>	
<b>Развитие понятия о числе</b>	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
<b>Корни, степени, логарифмы</b>	Ознакомление с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.

	<p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p> <p>Определение равносильности выражений с радикалами.</p> <p>Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении».</p> <p>Решение прикладных задач на сложные проценты</p>
<b>Преобразование алгебраических выражений</b>	<p>Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений</p>
<b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	
<b>Основные понятия</b>	<p>Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.</p> <p>Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</p>
<b>Основные тригонометрические тождества</b>	<p>Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.</p>
<b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	<p>Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций</p> <p>В произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.</p> <p>Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.</p>
<b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<p>Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.</p> <p>Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.</p> <p>Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств</p>

<b>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</b>	<p>Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</p> <p>Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений</p>
<b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>	
<b>Функции. Понятие о непрерывности функции</b>	<p>Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.</p> <p>Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие.</p> <p>Ознакомление с определением функции, формулирование его.</p> <p>Нахождение области определения и области значений функции.</p>
<b>Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</b>	<p>Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</p> <p>Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.</p> <p>Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</p> <p>Выполнение преобразований графика функции</p>
<b>Обратные функции</b>	<p>Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции.</p>
<b>Последовательности</b>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p>Ознакомление с понятием предела последовательности.</p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>
<b>Производная и ее применение</b>	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p>

	<p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</p>
<b>Первообразная и интеграл</b>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p>
<b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</b>	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента.</p> <p>Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p> <p>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p> <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</p> <p>Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</p> <p>Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</p> <p>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</p> <p>Выполнение преобразования графиков</p>
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
<b>Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения.</p> <p>Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p>



	<p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p> <p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</p>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>
<b>Элементы теории вероятностей</b>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.</p>
<b>Представление данных(таблицы, диаграммы, графики)</b>	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.</p> <p>Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p>

	<p>Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях(теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
<b>Многогранники</b>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.</p> <p>Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.</p> <p>Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</p>
<b>Тела и поверхности вращения</b>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.</p>
<b>Измерения в геометрии</b>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p>

	<p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p> <p>Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</p> <p>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</p>
<b>Координаты и векторы</b>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами.</p> <p>Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p> <p>Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Освоение программы учебной дисциплины «Математика» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период внеучебной деятельности.

Аудитория № 238 – «Кабинет математики» «Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации».

Учебные столы – 19 шт.

Учебные стулья – 38 шт.

Кафедра – 1 шт.

Доска 3-хэлементная – 1шт

Проектор - 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.  
Проекционный экран – 1 шт.

*Перечень программного обеспечения:*

KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса – Стандартный RussianEdition.  
1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence  
Операционная система Microsoft Windows 10  
Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014  
187, 00 MB 11.0.08  
7-Zip 9.20  
MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007

Аудитория № 239 - «Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»

Учебные столы – 24 шт.  
Учебные стулья – 48 шт.  
Кафедра – 1 шт.  
Доска 3-хэлементная – 1шт  
Проектор - 1 шт.  
Ноутбук – 1 шт.  
Проекционный экран – 1 шт.

*Перечень программного обеспечения:*

KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса – СтандартныйRussianEdition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence  
Операционнаясистема Microsoft Windows 10  
Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014  
187, 00 MB 11.0.08  
7-Zip 9.20  
MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

*Основная литература:*

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни).10—11 классы. — М., Просвещение 2018.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., Просвещение 2019.
3. Колягин Ю.М., Ткачева М.В, Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс— М., Просвещение 2019.
4. Колягин Ю.М., Ткачева М.В.,Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс — М., Просвещение 2019.

*Дополнительная литература:*

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред.

Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413"
3. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
5. *Башмаков М.И., Цыганов Ш.И.* Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ.—М., 2017

#### Интернет-ресурсы

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов). Учебное издание
3. Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru> Компания Softlint. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1septemr.ru>
5. Математика в открытом колледже <http://www.matematiks.ru>
6. Math.ru. Математика и образование. [Http://www.math.ru](http://www.math.ru)
7. Allmath.ru – вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
8. EgWorld: Мир математических уравнений <http://egwjrlld.ipmnet.ru>
9. Вся элементарная математика: средняя математическая интернет-школа. <http://www.bymath.net>
10. Геометрический портал <http://www.neive.by.ru>
11. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
12. Дидактические материалы по информатике и математике. <http://comp-science.narod.ru>
13. Дискретная математика: алгоритмы (проект ComputrAlgorithmTutor) <http://rain.ifmo.ru/cat/>
14. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.yztest.ru>
15. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике <http://tasks.ceemat.ru>
16. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике) <http://www.maht-on-line.com>
17. Интернет — проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
18. Математические этюды <http://www.etudes.ru>
19. Математика on-line справочная информация в помощь студенту <http://www.manhtml.ru>
20. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
21. Математика для поступающих в вузы <http://www.matematika.agava.ru>
22. Математика и программирование <http://www.mathhrog.narod.ru>

23. Математические олимпиады и олимпиадные задачи <http://www.zaba.ru>
24. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>
25. Турнир городов — Международная математическая олимпиада для школьников <http://www.turgor.ru>
26. РЕШУ ЕГЭ - <http://reshuege.ru/>
27. Открытый банк заданий ФИПИ - <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>.

*Электронно-справочные системы:*

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – база данных учебной, учебно-методической и научной литературы по основным изучаемым дисциплинам - <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: коллекция «Легендарные книги» и коллекция СПО – электронные версии учебной и учебно-методической литературы - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – электронные версии российских научно-технических журналов - <http://elibrary.ru>
4. Polpred.com Обзор СМИ – электронный архив публикаций информагентств (коллекции: внешняя торговля, политика в РФ и за рубежом; образование, наука в РФ и за рубежом) - <http://polpred.com>
5. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» – фонд электронных версий печатных изданий, электронных ресурсов, мультимедийных изданий и др. - <https://нэб.рф>
6. Электронная библиотека ТГУ – база данных научных трудов преподавателей- <https://elibrary.tsutmb.ru>

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 14.06.2013 №464);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены 08.04.2014 г. № АК-44/05вн);

Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены 26.12.2013 № 06-2412вн).

Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ среднего профессионального образования и профессионального обучения лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (утверждены Минпросвещения России 10.04.2020г. № 05-398).

### Лист внесения изменений

Номер изменения	Текст изменения	Протокол заседания кафедры	
		№	дата
2020-2021 учебный год			
1	Внесение изменений в рабочие программы дисциплин с учетом дистанционных форм обучения	протокол № 9	10.04.2020
2	Обновление основной и дополнительной литературы в рабочих программах дисциплин с учетом развития современной науки	протокол № 1	28.08.2020
2021-2022 учебный год			
3	Обновление основной и дополнительной литературы в рабочих программах дисциплин с учетом развития современной науки	протокол №5	25.01.2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт права и национальной безопасности  
Отделение допрофессионального образования  
Кафедра профильной довузовской подготовки



Института права и национальной безопасности

В.А. Шуняева

«27» января 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**ОУД.10 «Математика»**

подготовки специалистов среднего звена по специальности

«40.02.02. - Правоохранительная деятельность»

Квалификация

Юрист

**Основная образовательная программа среднего профессионального  
образования**

**Год набора 2021**


Тамбов - 2021




ОДОБРЕН  
на заседании кафедры  
профильной довузовской подготовки  
25 января 2021 г., протокол №5

Зав. кафедрой  А.А. Андреева

РАЗРАБОТАН в соответствии с  
рекомендациями по организации  
получения среднего общего образования  
на базе основного общего образования с  
учетом требований федеральных  
государственных образовательных  
стандартов и получаемой профессии или  
специальности среднего  
профессионального образования

Составители:  Ништ Ю.П., доцент кафедры профильной  
дovuзовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина

Разработчик(и) программы  Кондраков О.В., к.т.н., доцент  
кафедры профильной довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина

Эксперт:  / Жуковский Е.С., д-р. ф-м. наук, профессор  
кафедры функционального анализа ТГУ им. Г.Р. Державина

Фонд оценочных средств по учебному предмету «Математика» разработан как приложение к рабочей программе общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Предметные результаты освоения учебного предмета/курса	обучающийся научится	обучающийся получит возможность научиться	Раздел/ тема учебного предмета/ курса
личностные	сформированности представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; пониманию значимости математики для научно-технического прогресса, сформированности отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; развитию логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения	готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; готовности и способности к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; готовности к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; отношению к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	Алгебра  Основы тригонометрии  Функции, их свойства и графики  Уравнения и неравенства  Геометрия  Начала математического анализа  Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

	<p>образования и самообразования; овладению 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;</p>		
<b>предметные</b>	<p>сформированности представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</p> <p>сформированности представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>овладению методами доказательств и</p>	<p>овладению основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</p> <p>сформированности 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;</p> <p>сформированности представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях</p>	<p>Геометрия</p> <p>Функции, их свойства и графики</p> <p>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</p>

	<p>алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>владению стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>сформированности представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p>	<p>элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>владению навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>	<p>Уравнения и неравенства</p> <p>Начала математического анализа</p> <p>Функции, их свойства и графики</p>
<b>метапредметные</b>	<p>умению самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;</p> <p>самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать</p>	<p>готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках</p>	<p>Начала математического анализа</p> <p>Уравнения и неравенства</p>

	<p>деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; умению продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; владению навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</p>	<p>информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; владению языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; владению 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; целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственного воображения</p>	<p>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</p> <p>Начала математического анализа</p> <p>Функции, их свойства и графики</p>
--	---	--	---

## 2. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительн о	неудовлетворительн о
<b>Качество ответов на вопросы по темам дисциплины</b>	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий;обна руживает понимание	даёт ответ, удовлетворяю щий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке

	материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал последовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
<b>Количество правильных ответов в тесте</b>	90 – 100%	70 - 89%	50 – 69%	Менее 50%
<b>Качество выполнения контрольных работ</b>	все задачи решены верно; использован наиболее рациональный путь решения; изложение материала логично, грамотно, без ошибок	решено верно более 80 % всех задач; могут встречаться отдельные неточности в арифметических расчетах	решено от 50 до 79 % всех задач; не всегда использован наиболее рациональный путь решения	отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в более чем 50 % задач. В решении проявляется незнание основного материала учебной программы

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ темы	Название раздела/темы	Форма оценочных средств
	Алгебра	
	Развитие понятия о числе	Опрос
	Корни, степени и логарифмы	Контрольная работа, опрос.
	Основы тригонометрии	Контрольная работа, опрос, тестирование
	Функции и графики	Контрольная работа, опрос

	Уравнения и неравенства	Контрольная работа, опрос
	Начала математического анализа.	Контрольная работа, опрос
	Интеграл и его применение	Контрольная работа, опрос
	Комбинаторика	Опрос
	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа, опрос
	Геометрия	
	Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа, опрос
	Многогранники. Тела и поверхности вращения	Контрольная работа, опрос, тестирование
	Координаты и векторы	Контрольная работа, опрос

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Промежуточная аттестация по предмету «Математика» проводится в форме экзамена письменной формы.

#### 5. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Комплект материалов для проведения контрольных работ

##### Примерный перечень контрольных работ по темам

##### Тема Корни, степени и логарифмы

Контрольная работа «Свойства корня  $n$ -ой степени».

##### Тема Прямые и плоскости в пространстве

Контрольная работа «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости».

Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

##### Тема Координаты и векторы

Контрольная работа «Координаты точки и координаты вектора в пространстве».

##### Тема Основы тригонометрии

Контрольная работа «Числовая окружность. Тригонометрические функции»

Контрольная работа «Преобразование тригонометрических выражений».

Контрольная работа «Тригонометрические уравнения».

##### Тема Функции и графики

Контрольная работа «Числовые функции».

Контрольная работа «Тригонометрические функции, их свойства и графики»

##### Тема Многогранники и круглые тела

Контрольная работа «Объемы тел».

Контрольная работа «Угол между векторами, прямыми и плоскостями».

Контрольная работа «Цилиндр, конус, сфера и площади их поверхностей».

Контрольная работа «Объемы тел».

##### Тема Начала математического анализа.

Контрольная работа «Вычисление пределов и производной».

Контрольная работа «Применение производной к исследованию функций».

Контрольная работа «Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин».

**Тема Интеграл и его применение**

Контрольная работа «Первообразная. Определенный интеграл».

**Тема Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Контрольная работа «Случайные события и их вероятности».

**Тема Уравнения и неравенства**

Контрольная работа «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства».

Контрольная работа «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения».

Контрольная работа «Логарифмические неравенства. Дифференцирование логарифмической и показательной функций».

Контрольная работа «Решение уравнений и неравенств».

**Контрольные работы.****Раздел 1. Алгебра.****Контрольная работа. Свойства корня n-ой степени.****Вариант 1**

1. Вычислить: а)  $3\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256}$  б)  $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}$  в)  $(2\sqrt[3]{4})^3$

г)  $\sqrt[4]{\frac{16}{625}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$

2. Упростить: а)  $\sqrt[5]{67} \cdot \sqrt[5]{26} (\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2})^2 - (\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2})^2 - \frac{1}{8} x^4 - 2 = 0$

3. Решите уравнение: а)  $3x^3 + 81 = 0$  б)  $\frac{1}{8} x^4 - 2 = 0$

4. Сравните числа:  $\sqrt[5]{\frac{1}{3\sqrt{4}}}$  и  $\sqrt[3]{\frac{5}{2\sqrt{2}}}$

**Вариант 2**

1. Вычислить: а)  $\sqrt[5]{32} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{-216}$  б)  $\sqrt[3]{-15\frac{5}{8}}$  в)  $(2\sqrt[3]{6})^3$

г)  $\sqrt[4]{\frac{81}{16}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$

2. Упростить: а)  $\sqrt[3]{81^4} : \sqrt[3]{36} (\sqrt{3} + \sqrt{5})^2 - 10^2 - \frac{1}{2} x^5 + 16 = 0$

3. Решите уравнение: а)  $5x^4 - 80 = 0$  б)  $\frac{1}{2} x^5 + 16 = 0$

4. Сравните числа:  $\sqrt{3\sqrt[3]{4}}$  и  $\sqrt[3]{5\sqrt{3}}$ .

**Раздел 2. Основы тригонометрии.****Контрольная работа. Числовая окружность. Тригонометрические функции.****Вариант 1**

1. Вычислить:

А)  $\sin^2 2 - \cos^3 \frac{\pi}{2}$  Б)  $\frac{3 - \sin^2(\frac{\pi}{3}) - \cos^2(\frac{\pi}{3})}{2 \cos \frac{\pi}{4}}$

2. Найдите значение выражения  $\frac{\sin - \cos}{\sin + \cos}$ , если  $g = 2$ .

3. Докажите тождество:

$$(1 - \sin^2)(1 + g^2) = 1$$

4. На единичной окружности отметьте точки:



$$4; -\frac{3}{2}; \frac{3}{4}; \frac{3}{2} + 2$$

5. Упростить выражение  $\frac{\sin^2 - 1}{1 - \cos^2}$  и найти его значение при  $\dots$

### Вариант 2

1. Вычислить:

A)  $\sin \frac{3}{2} - \sin \frac{3}{2}$  Б)  $\frac{2 - \sin^2(\frac{\pi}{6}) + \cos^2(\frac{\pi}{3})}{2 \cos \frac{\pi}{3}}$

2. Найдите значение выражения  $\frac{2\sin + \cos}{\sin - \cos}$ , если  $g = 2$ .

3. Докажите тождество:  $(\frac{1}{2})(\frac{1}{2}) = 1$

4. На единичной окружности отметьте точки:

5. Упростить выражение  $\frac{1 - \cos^2}{\sin^2 - 1}$  и найти его значение при  $\dots$

### Контрольная работа. Преобразование тригонометрических выражений.

#### Вариант 1.

1. Найдите наименьший положительный период функции:

$$= \sin 7 \cos 3 - \cos 7 \sin 3.$$

2. Вычислите:

а)  $\frac{g12^\circ + g18^\circ}{1 - g12^\circ g18^\circ}$

б)  $\sin 20^\circ + \sin 40^\circ - \cos 10^\circ$ .

3. Найдите  $\sin 2$ , если  $\cos = \frac{3}{5}$  и  $\in (0, \frac{\pi}{2})$ .

4. Упростите выражение:  $\frac{\cos 2}{\cos - \sin}$ .

5. Решите уравнение:  $\cos(3 + \frac{\pi}{6}) = \cos \frac{\pi}{6}$ .

#### Вариант 2.

3. Найдите наименьший положительный период функции:

$$= \sin 3 \cos 2 + \cos 3 \sin 2.$$

4. Вычислите:

а)  $\frac{g61^\circ - g16^\circ}{1 + g61^\circ g16^\circ}$

б)  $\cos 85^\circ + \cos 35^\circ - \cos 25^\circ$ .

3. Найдите  $\cos 2$ , если  $\sin = \frac{4}{5}$  и  $\in (0, \frac{\pi}{2})$ .

4. Упростите выражение:  $\frac{\cos 2}{\cos + \sin}$ .

5. Решите уравнение:  $\sin(5 - \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3}$ .

### Контрольная работа. Тригонометрические уравнения.

#### Вариант 1.

Решите уравнения:

1.  $2 \sin + \sqrt{2} = 0$

2.  $\cos(\frac{\pi}{2}) + 1 = 0$

3.  $2 - 2 \cos + 2 = 0$

4.  $\sin \cos + 2^2 = 2^2$

5.  $3^2 - 4 \sin \cos + 50^2 = 2$

6. Найдите корни уравнения  $\sin 3 = \cos 3$ , принадлежащие отрезку  $[0, 4]$ .

#### Вариант 2.

Решите уравнения:

- $2 \cos x + \sqrt{3} \equiv 0$
- $\sin(2x - \frac{\pi}{3}) + 1 = 0$
- $\cos^2 x + 3 \sin x - 3 = 0$
- $3 \cos^2 x = 2 \sin x \cos x + \cos^2 x$
- $5^2 - 2 \sin x \cos x + \cos^2 x = 4$
- Найдите корни уравнения  $\sin 2x = \sqrt{3} \cos 2x$ , принадлежащие отрезку  $[-1, 6]$ .

**Вариант 3.**

Решите уравнения:

- $2 \sin x - 1 = 0$
- $\cos(2x + \frac{\pi}{6}) + 1 = 0$
- $6^2 - 5 \cos x + 5 = 0$
- $3^2 - 4 \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$
- $2^2 - 9 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = -1$
- Найдите корни уравнения  $\sqrt{3} \sin 2x = \cos 2x$ , принадлежащие отрезку  $[-1, 4]$

**Вариант 4.**

Решите уравнения:

- $2 \cos x - \sqrt{2} \equiv 0$
- $\sin(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}) = 1$
- $\cos^2 x + 2 \sin x + 2 = 0$
- $6^2 = 5 \sin x \cos x - \cos^2 x$
- $5^2 + 2 \sin x \cos x - \cos^2 x = 1$
- Найдите корни уравнения  $\sin 3x + \cos 3x = 0$ , принадлежащие отрезку  $[0, 6]$ .

**Раздел 2. Функции, их свойства и графики.**

**Контрольная работа. Числовые функции.**

**Вариант 1**

- Найти область определения функции:  $y = \sqrt{5 - 2x - 4x^2}$
- Найти обратную функцию:  $y = \frac{2}{3-1} \ln x$  и значение аргумента, если значение функции равно 2.
- Найти наибольшее и наименьшее значение функции:  $y = \frac{2-4}{2+1} x$  на отрезке  $[0; 3]$ .
- Исследовать функцию и построить её график:  $y = x^2 + 6x + 8$

**Вариант 2**

- Найти область определения функции:  $y = \sqrt{6 - 2x - 5x^2}$
- Найти обратную функцию:  $y = \frac{5+2}{3} \ln x$  и значение аргумента, если значение функции равно 2.
- Найти наибольшее и наименьшее значение функции:  $y = \frac{2+9}{2+3} x$  на отрезке  $[0; 2]$ .
- Исследовать функцию и построить её график:  $y = x^2 - 4x + 3$ .

**Контрольная работа. Тригонометрические функции, их свойства и графики.**

**Вариант 1.**

- Определите четность или нечетность функции:  
 $y = 2 \sin 2x + 3 \cos 6x$  (ответ обоснуйте).
- Найдите область определения и область значений функции:  
 $y = 2 + 6 \sin x - 1$ .

3. Определите наименьший положительный период функции:  
 $y = 2 \sin x + 3 \cos 2x - 1$ .
4. Найдите минимальное и максимальное значения функции:  
 $y = 4x^2 + \dots$ .
5. Постройте график функции и уравнения:  
 а)  $y = 3g(x)$ ;  
 б)  $\sin(2x + \dots) = 1$ .

### Вариант 2.

1. Определите четность или нечетность функции:  
 $y = 2 \cos 3x - \sin 5x$  (ответ обоснуйте).
2. Найдите область определения и область значений функции:  
 $y = x^2 - 4 \cos x + 5$ .
3. Определите наименьший положительный период функции:  
 $y = 3 \cos x - 4 \sin 2x + 5$ .
4. Найдите минимальное и максимальное значения функции:  
 $y = \dots + 9$ .
5. Постройте график функции и уравнения:  
 а)  $y = 2g(x)$ ;  
 б)  $\cos(2x - \dots) = -1$ .

## Раздел 4. Начала математического анализа.

### Контрольная работа. Вычисление пределов и производной.

#### Вариант 1.

Найти производную функции:

1.  $y = (3 - 4x)(2 + 5x)$ .
2.  $y = x^2 + 1 - 4x$ .
3.  $y = -\frac{1}{x^2 + 8}$ .
4.  $y = 3\sqrt[3]{x} - 4 \cos x$ .
5.  $y = x^9 + 3x^9 - 4x^{\frac{1}{2}}$ .

Найти предел функции:

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} (x^4 - 2x + 5)$ .
2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2}{x^2 + 2}$ .
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{g(x)}$ .
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{\sin 5x + \sin 3x}$ .

#### Вариант 2.

Найти производную функции:

1.  $y = x^7 \left( \frac{1}{x} + 4 \right)$ .
2.  $y = x^5 - 7x^2 + 8$ .
3.  $y = \frac{15x - 1}{x^2 + 3}$ .
4.  $y = \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} - \sin x$ .
5.  $y = \frac{x^4 - 1}{\sqrt{x}} \cdot g(x)$ .

Найти предел функции:

1.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 - 11x + 5}{x^2 - 4}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\cos x}{x^2}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 7x}{x^2}$

**Контрольная работа. Применение производной к исследованию функций.**

**Вариант 1.**

1. Найдите стационарные точки функции:  $y = 3 \sin x + 2 \cos x$ .
2. Определите промежутки монотонности и экстремумы функции:  
 $y = \frac{1}{3} x^3 + 2x^2 - 5x + 1$ .
3. Докажите, что функция  $y = 4 - 3 \sin x$  возрастает на всей числовой прямой.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 10$  на отрезке  $[-2; 4]$ .
5. Исследуйте функцию  $y = x^4 + 4x^2 - 5$  и постройте ее график.
6. Число 180 разбейте на три слагаемых так, чтобы два из них относились как 1:2, а произведение трех слагаемых было наибольшим.

**Вариант 2.**

1. Найдите стационарные точки функции:  $y = 2 \sin x - 3 \cos x$ .
2. Определите промежутки монотонности и экстремумы функции:  
 $y = \frac{1}{3} x^3 + x^2 - 4x + 2$ .
3. Докажите, что функция  $y = 5 \cos x - 7$  убывает на всей числовой прямой.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$  на отрезке  $[-2; 6]$ .
5. Исследуйте функцию  $y = x^4 + 8x^2 - 9$  и постройте ее график.
6. Число 300 разбейте на три слагаемых так, чтобы два из них относились как 2:3, а произведение трех слагаемых было наибольшим.

**Контрольная работа. Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.**

**Вариант 1**

1. Определить мгновенную скорость точки, движущейся прямолинейно по закону  $y = t^2 + 5$  в момент времени  $t = 4$
2. Напишите уравнение касательной, приведённой к графику функции  $y = x^2 + 2x - 8$  в точке с абсциссой  $x_0 = 3$
3. Определите промежутки монотонности функции  $y = x^3 + 2x^2 - 5x + 1$
4. Определите экстремумы функции  $y = x^4 + 4x^2 - 5$
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 10$  на отрезке  $[-2; 4]$
6. Найдите значение производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ . Если касательная к этой функции проходит через точки  $A(0; 5)$  и  $B(-4; -1)$
7. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 6$
8. Найдите угол наклона касательной к положительному направлению оси абсцисс, приведённой к графику функции  $y = x^2$  в точке  $x = 0,5$

9. Найдите производную функции  $y = 3^7 - 2\sqrt{x} + 5$ ;  $y' = 5 - 2x^{-1/2}$ .

### Вариант 2

1. Определить мгновенную скорость точки, движущейся прямолинейно по закону  $s(t) = -4t^2 + 3$  в момент времени  $t = 3$
2. Напишите уравнение касательной, приведённой к графику функции  $y = x^2 - 2x - 3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$
3. Определите промежутки монотонности функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 4x + 2$
4. Определите экстремумы функции  $y = x^4 + 8x^2 - 9$
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$  на отрезке  $[-2; 6]$
6. Найдите значение производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ . Если касательная к этой функции проходит через точки  $A(0; 4)$  и  $B(-1; 5)$
7. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 4$
8. Найдите угол наклона касательной к положительному направлению оси абсцисс, проведённой к графику функции  $y = x^2$  в точке  $x = 0,5$
9. Найдите производную функции  $y = 5x^6 - 2\sqrt{x} + 4$ ;  $y' = 6x^5 - 2x^{-1/2}$ .

### Контрольная работа. Первообразная. Определенный интеграл.

#### Вариант 1.

1. Вычислите интеграл:
  - a)  $\int_0^6 \sin 3x \, dx$ ;
  - б)  $\int_1^2 \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 3x + 2} \, dx$ .
2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
  - a)  $y = 4 - x^2$ ;  $y = 0$ ;
  - б)  $y = 3 \cos 2x$ ;  $y = 0$ ;  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .
3. Найдите общий вид первообразных для функции:  $y = (3 - 2x)^3 - 2 \cos(5 - x)$ .
4. Скорость прямолинейно движущейся точки задана формулой  $v(t) = t^2 - 3t + 2$ . Напишите формулы зависимости ее ускорения и координаты от времени, если в начальный момент времени ( $t = 0$ ) координата  $x = -5$ .

#### Вариант 2.

1. Вычислите интеграл:
  - a)  $\int_0^4 \cos 2x \, dx$ ;
  - б)  $\int_1^2 \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 3x + 2} \, dx$ .
2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
  - a)  $y = 9 - x^2$ ;  $y = 0$ ;
  - б)  $y = 4 \sin 3x$ ;  $y = 0$ ;  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .
3. Найдите общий вид первообразных для функции:  $y = (5 - 3x)^2 + 3 \sin(2 - x)$ .

4. Скорость прямолинейно движущейся точки задана формулой  $v(t) = -t^2 + 4t + 5$ .  
 3. Напишите формулы зависимости ее ускорения и координаты от времени, если в начальный момент времени ( $t = 0$ ) координата  $x = -2$ .

## Раздел 5. Уравнения и неравенства.

### Контрольная работа. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.

#### Вариант 1.

1. Решить показательное уравнение: а)
 
$$2^{+4} - 3 \cdot 5 = 5^{+1} - 4 \cdot 2;$$

$$6)^2 \cdot 7^{\sqrt{2}+5} + 25 \cdot 7^{-1} = 2 \cdot 7^{-1} + 25 \cdot 7^{\sqrt{2}+5}; \quad \text{---}$$

$$в) 3 \cdot 16 + 2 \cdot 81 = 5 \cdot 36;$$

$$г) (3 - 2\sqrt{2}) + (3 + 2\sqrt{2}) = 4.$$
2. Решить показательное неравенство:
 
$$а) 9 + 25 \leq 2 \cdot 15;$$

$$б) (1)^{\frac{2+1}{5}} \geq 125;$$

$$в) (2 + 1) < 1.$$
3. Решить систему показательных уравнений:
 
$$3 + 2 = 1$$

$$а) \begin{cases} - = 2 \\ - = 2 \end{cases};$$

$$б) \begin{cases} 3^{-3+1} = 27 \\ 2^2 + 2 = 32 \end{cases}.$$

#### Вариант 2.

2. Решить показательное уравнение: а)  $5^{3+1}$ 

$$- 4 \cdot 100 = 5 \cdot 80 - 4^{3+1};$$

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

$$в) 9 \cdot 4 + 5 \cdot 6 = 4 \cdot 9;$$

$$г) 5(2 + \sqrt{3}) - (2 - \sqrt{3}) = 4.$$
2. Решить показательное неравенство:
 
$$а) 9 \cdot 4^{-1} + 5 \cdot 6^{-1} < 4 \cdot 9^{-1};$$

$$б) (0,2)^{\frac{2-3}{-2}} > 5;$$

$$в) (2 - 1) < 1.$$
3. Решить систему показательных уравнений:
 
$$2 \cdot 5 = 200$$

$$а) \begin{cases} + = 1 \\ 5^2 + 2 = 125 \end{cases};$$

$$б) \begin{cases} 3^{-2+1} = 1 \cdot 9 \end{cases}.$$

### Контрольная работа. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения.

#### Вариант №1

1. Вычислить:
 
$$А) \log_3 81 \sqrt[4]{36} \log_2 16 \sqrt[4]{2} в) \log_1 64 г) \log_3 \frac{1}{243}$$
2. Решите уравнение:
 
$$А) \log_3 = 4 б) \log 64 = 6$$

3. Решите уравнение:

А)  $\log_3(2 - 1) = \log_3 27$

Б)  $\log_{0,1}(2 + 4 - 20) = 0$

В)  $\log_3(4 + 5) + \log_3(+ 2) = \log_3(2 + 3)$

Г)  $\log_3^2 - 10 \log_3 = -21$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_7(+ ) = 4 \log_7(- ) \log_7(+ ) = 5 \\ \log_7 3 - \log_7(- ) \end{cases}$$

**Вариант №2**

2. Вычислить:

$$\text{А) } \log_5 125 \sqrt[4]{56} \log_3 81 \sqrt[4]{36} \log_1 81 \log_7 \frac{1}{343}$$

2. Решите уравнение:

А)  $\log_2 = 66) \log 125 = 3$

3. Решите уравнение:

А)  $\log_3(7 - 9) = \log_3$

Б)  $\log_6(2 - 3 + 2) = 1$

В)  $\log_{11}(+ 4) + \log_{11}(- 7) = \log_{11}(7 - )$

Г)  $2 \log \frac{2}{3} - 7 \log_3 = -3$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_7(+ ) = 4 \log_7(- ) \\ \log_7(+ ) = 5 \log_7 3 - \log_7(- ) \end{cases}$$

**Контрольная работа. Логарифмические неравенства. Дифференцирование логарифмической и показательной функций.**

**Вариант 1**

1. Решите уравнение:  $\log_3^2 - 2 \log_3 = 3$ .

2. Решите неравенство:  $\log_1(2 - 5) > -1$ .

3. Найти производную функции: а)  $= 2^{+1} + 2^3 б) = 2 \ln + 3$ .

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $= \ln -$  на отрезке

$[\frac{1}{2}; 3]$ .

5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $= 2$ .

**Вариант 2**

1. Решите уравнение:  $4 - \ln^2 = 3 \ln$ .

2. Решите неравенство:  $\log_1(2 - 3) < -2$ .

3. Найти производную функции: а)  $= 3 \ln - 2 б) = 1^- + -3$ .

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $=$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $= \ln(3 + 2)$ .

**Вариант 3**

1. Решите уравнение:  $\log_3^2 - 10 \log_3 + 21 = 0$ .

2. Решите неравенство:  $\log_1(2 + 1) > -2$ .

3. Найти производную функции: а)  $= \ln(2 - 2) б) = 3 - 2$ .

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $= \ln -$  на отрезке

$[\frac{1}{2}; 3]$ .

5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $= 2$ .

**Вариант 4**

1. Решите уравнение:  $5 + \ln^2 = -4 \ln$ .

2. Решите неравенство:  $\log_2(2 - 5) < -2$ .

3. Найти производную функции: а)  $y = x^3 + 0,5$  б)  $y = x^3 - 3 \ln x$ .
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = x^2$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(3 + 2x)$ .

**Контрольная работа. Решение уравнений и неравенств.**

**Вариант 1.**

1. Решить уравнения:

а)  $(4 + x)^2 = (4 + x)(17 + 12)$ ;

б)  $7 \cos(2 + 1) = 2$ .

2. Решить систему уравнений:

$$2x^2 + y^2 = 40,$$

а)  $\begin{cases} 3 - x = 10. \end{cases}$

б)  $\begin{cases} \left(\frac{1}{5}\right)^{5-x} = 25, \end{cases}$

$\begin{cases} 2^{2-x} = \frac{1}{32}. \end{cases}$

3. Решить систему неравенств:

$$2 - 3 - 18 \leq 0,$$

$$\begin{cases} \frac{1-x}{1-x} < 0. \end{cases}$$

$$1 -$$

4. При каких значениях уравнение  $\frac{x+1}{x^2+1} = 1$  не имеет решений?

**Вариант 2.**

1. Решить уравнения:

а)  $(2 + x)^2 = (2 + x)(55 - 4)$ ;

б)  $6 \sin(3 - 5) = 1$ .

2. Решить систему уравнений:

$$3x^2 + y^2 = 35,$$

а)  $\begin{cases} 2 - x = 30. \end{cases}$

б)  $\begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^{2-x} = 27, \end{cases}$

$\begin{cases} 5^{3-x} = \frac{1}{25}. \end{cases}$

3. Решить систему неравенств:

$$2 - x - 72 \leq 0,$$

$$\begin{cases} \frac{3-x}{3-x} < 0. \end{cases}$$

$$3 -$$

4. При каких значениях уравнение  $\frac{x+2}{x^2-1} = 1$  не имеет решений?

**Раздел 6: Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.**

**Контрольная работа. Случайные события и их вероятности.**

**Вариант 1.**

1. Ученик за месяц получил следующие отметки по математике:

3, 4, 2, 5, 4, 5, 3, 4, 5, 3, 2, 4, 3, 4, 3, 5.

а) Составьте сгруппированный ряд этих данных.

б) Найдите объем, размах, моду, среднее.

в) Выпишите таблицу распределения данных, указав кратность и частоту каждой варианты.

г) Постройте гистограмму распределения данных.

2. В столовой есть 4 вида булочек и 3 вида кофе. Сколько существует вариантов завтрака для студента, если обычно он покупает одну булочку и один кофе?



3. В ящике лежат 12 шариков, два из которых белые. Какова вероятность вытащить наугад белый шарик? Ответ округлите до сотых

4. Решите уравнение:  $C_n^{n-2} = 21$

5. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 11 очков.

#### **Вариант 2.**

1. Ученик за месяц получил следующие отметки по математике:

2, 3, 2, 3, 4, 5, 2, 2, 3, 2, 2, 3, 4, 2, 5.

а) Составьте сгруппированный ряд этих данных.

б) Найдите объем, размах, моду, среднее.

в) Выпишите таблицу распределения данных, указав кратность и частоту каждой варианты.

г) Постройте гистограмму распределения данных.

2. В гардеробе у девушки есть 7 видов блузок и 3 вида юбок. Сколько существует вариантов выбора костюма, если обычно он состоит из блузки и юбки?

3. В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вероятность вытащить наугад шоколадную конфету? Ответ округлите до сотых

4. Решите уравнение:  $C_{n+1}^{n-1} = 28$

5. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 11 очков.

#### **Вариант 3.**

1. Ученик за месяц получил следующие отметки по математике:

5, 4, 5, 5, 4, 5, 5, 4, 5, 3, 2, 4, 2, 4, 3, 5.

а) Составьте сгруппированный ряд этих данных.

б) Найдите объем, размах, моду, среднее.

в) Выпишите таблицу распределения данных, указав кратность и частоту каждой варианты.

г) Постройте гистограмму распределения данных.

2. В гардеробе у девушки есть 7 видов блузок и 3 вида юбок. Сколько существует вариантов выбора костюма, если обычно он состоит из блузки и юбки?

3. В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вероятность вытащить наугад шоколадную конфету? Ответ округлите до сотых

4. Решите уравнение:  $C_{n+1}^{n-1} = 28$

5. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 11 очков.

#### **Вариант 4.**

1. Ученик за месяц получил следующие отметки по математике:

3, 3, 4, 3, 4, 4, 2, 4, 2, 3, 4, 2, 4, 5.

а) Составьте сгруппированный ряд этих данных.

б) Найдите объем, размах, моду, среднее.

в) Выпишите таблицу распределения данных, указав кратность и частоту каждой варианты.

г) Постройте гистограмму распределения данных

2. В столовой есть 4 вида булочек и 3 вида кофе. Сколько существует вариантов завтрака для студента, если обычно он покупает одну булочку и один кофе?

3. В ящике лежат 12 шариков, два из которых белые. Какова вероятность вытащить наугад белый шарик? Ответ округлите до сотых

4. Решите уравнение:  $C_n^{n-2} = 21$

5. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 11 очков.

## Раздел 6: Геометрия.

### Контрольная работа «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости».

#### Вариант 1.

1. Основание AD трапеции ABCD лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках E и F соответственно.

а) Каково взаимное расположение прямых EF и AB?

б) Чему равен угол между прямыми EF и AB, если  $\angle B = 150^\circ$ ? Ответ обоснуйте.

2. Дан пространственный четырехугольник ABCD, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.

а) Выполните рисунок к задаче.

б) Докажите, что полученный четырехугольник – ромб.

#### Вариант 2.

1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC. Точка P – середина стороны AD, точка K – середина DC.

а) Каково взаимное расположение прямых PK и AB?

б) Чему равен угол между прямыми PK и AB, если  $\angle B = 40^\circ$ ,  $\angle C = 80^\circ$ ?

Ответ обоснуйте.

2. Дан пространственный четырехугольник ABCD, M и N – середины сторон AB и BC соответственно,  $DM \in D_1$ ,  $DN \in D_2$ ,  $D_1 : D_2 = 1 : 2$ .

а) Выполните рисунок к задаче.

б) Докажите, что четырехугольник MNEK – трапеция.

### Контрольная работа «Параллельность прямых и плоскостей».

#### Вариант 1.

1. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными, б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O, лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_2$ , если  $A_2B_1 = 12$  см,  $A_1B_1 : B_1B_2 = 3 : 4$ .

3. Изобразите параллелепипед  $ABD_1A_1B_1D_1$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$  и  $N$ , являющиеся серединами ребер  $AB$  и  $DD_1$ .

#### Вариант 2.

1. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в пересекающихся плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными, б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O, не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $A_2B_2 = 15$  см,  $A_1B_1 : B_1B_2 = 3 : 5$ .

3. Изобразите тетраэдр DABC и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N, являющиеся серединами ребер DC и BC, и точку K, такую, что  $AK : KB = 1 : 3$ .

### Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

#### Вариант 1.

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

а) ребро куба;

б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов ромба равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии от точки  $D$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ .
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $\in$   $\alpha$ .  
Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

#### **Вариант 2.**

1. Основание прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как  $1:1:2$ . Найдите:

- измерения параллелепипеда;
- синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Сторона квадрата  $ABCD$  равна  $a$ . Через сторону  $AD$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии от точки  $B$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ .
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $BD$ ,  $\in$   $\alpha$ .
- Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью  $\alpha$ .

#### **Контрольная работа «Многогранники».**

##### **Вариант 1.**

1. Основанием пирамиды  $DABC$  является правильный треугольник  $ABC$ , сторона которого равна  $a$ . Ребро  $DA$  перпендикулярно к плоскости  $ABC$ , а плоскость  $DBC$  составляет с плоскостью  $ABC$  угол  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда  $BD_1B_{11}D_1$  является ромб  $ABCD$ , сторона которого равна  $a$  и угол равен  $60^\circ$ . Плоскость  $D_{11}$  составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите:

- высоту ромба;
- высоту параллелепипеда;
- площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- площадь поверхности параллелепипеда.

##### **Вариант 2.**

1. Основанием пирамиды  $MABCD$  является квадрат  $ABCD$ , ребро  $MD$  перпендикулярно к плоскости основания,  $D = D =$  . Найдите площадь поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда  $BD_1B_{11}D_1$  является параллелограмм  $ABCD$ , стороны которого равны  $\sqrt{2}$  и  $2$ , острый угол равен  $45^\circ$ . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:

- меньшую высоту параллелограмма;
- угол между плоскостью  $B_1$  и плоскостью основания;
- площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- площадь поверхности параллелепипеда.

#### **Контрольная работа «Цилиндр, конус, сфера и площади их поверхностей».**

##### **Вариант 1.**

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16 \text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

2. Высота конуса равна  $6 \text{ см}$ , угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:

- площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ;
- площадь боковой поверхности конуса.

3. Диаметр шара равен  $2$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

### **Вариант 2.**

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 4. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

### **Контрольная работа «Объемы тел».**

#### **Вариант 1.**

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 2, а прилежащий угол равен  $60^\circ$ . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра.
3. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.
4. Объем цилиндра равен  $96 \text{ см}^3$ , площадь его осевого сечения –  $48 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

#### **Вариант 2.**

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 2, а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем конуса.
3. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.
4. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов шара и цилиндра.

### **Контрольная работа «Координаты точки и координаты вектора в пространстве».**

#### **Вариант 1.**

1. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$  если  $A(5, -1, 3)$ ,  $B(2, -2, 4)$ .
2. Даны векторы  $\vec{a} = \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{b} = \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|\vec{a} - \vec{b}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.

#### **Вариант 2.**

1. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$  если  $C(6; 3; -2)$ ,  $D(2; 4; -5)$ .
2. Даны векторы  $\vec{a} = \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} = \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.

### **Контрольная работа «Угол между векторами, прямыми и плоскостями».**

#### **Вариант 1.**

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = \vec{c} + 2\vec{d}$ ,  $\vec{b} = \vec{c} - \vec{d}$ ,  $|\vec{c}| = 2$ ,  $|\vec{d}| = 3$ ,  $\angle(\vec{c}, \vec{d}) = 60^\circ$ .
2. Дан куб  $BD_1B_{11}D_1$ . Найдите угол между прямыми  $DD_1$  и  $B$ , где  $B$  – середина ребра  $DD_1$ .
3. Задача 518 (а).

### Вариант 2.

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = 2\vec{c} - \vec{d} + \vec{e}$ ,  $\vec{b} = \vec{c} - 2\vec{d}$ ,  $|\vec{c}| = 3$ ,  $|\vec{d}| = 2$ ,  $\angle(\vec{c}, \vec{d}) = 60^\circ$ .
2. Дан куб  $BD_1B_{11}D_1$ . Найдите угол между прямыми  $DD_1$  и  $B$ .
3. Задача 518 (б).

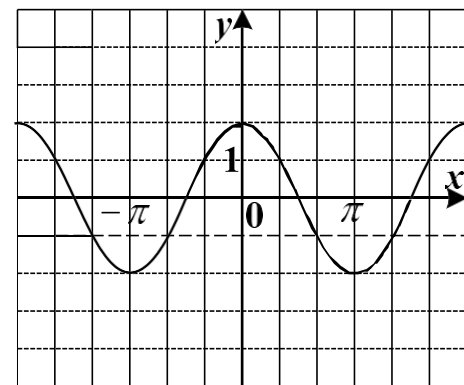
## 5.2 Комплект материалов для проведения тестового контроля

### Примерный перечень тестовых заданий

#### Тема «Основы тригонометрии»

##### Вариант № 1

1. Вычислите  $\sin^2 x + 4 \cos^2 x$ , при  $\sin^2 x = \frac{1}{2}$ .
- 1)  $\frac{1}{2}$                       2)  $\frac{11}{2}$                       3)  $-\frac{5}{12}$                       4)  $\frac{5}{2}$
2. Вычислите  $3(\cos 2\alpha \cos \alpha - \sin 2\alpha \sin \alpha) - \cos 3\alpha$ , при  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ .
- 1)  $\frac{3}{2}$                       2)  $-\frac{13}{2}$                       3) 0                      4) -5
3. Укажите множество значений функции  $y = \sin 2x + 5$ .
- 1)  $[1; 6]$                       2)  $[0; 5]$                       3)  $[4; 6]$                       4)  $[-5; 5]$
4. График какой функции изображен на рисунке?
- 1)  $y = \frac{1}{2} \sin x$   
2)  $y = 2 \cos x$   
3)  $y = \cos 2x$   
4)  $y = 2 \sin x$
5. Найдите значение выражения  $4\cos(\pi + \alpha) + \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2}(-\alpha)$ , если  $\alpha = 7\pi$ .
- 1) -4,5                      2) 3,5                      3) 4,5                      4) -3,5
6. Найдите значение выражения  $\frac{1}{2} + \sqrt{2} \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{2}{\sqrt{2}}$ ,  $\alpha \in [90^\circ; 270^\circ]$ .



7. Вычислите  $4 + \cos \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$

### Вариант № 2

1. Упростите выражение  $9 + 5 \sin^2 \alpha - 5 \cos^2 \alpha$ .

- 1) 14                      2) 5                      3)  $9 + 5 \cos 2\alpha$                       4)  $9 - 5 \cos 2\alpha$

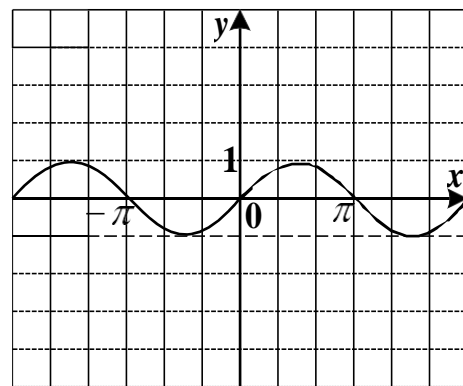
2. Вычислите  $\cos 3y \cos 4y + \sin 3y \sin 4y - 4$ , при  $\cos y = 1$ .

- 1) -5                      2) -3                      3) -4                      4) -2

3. Укажите множество значений функции  $y = \sin 2x + 3$ .

4. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -\sin x$   
 2)  $y = \cos x$   
 3)  $y = \sin x$   
 4)  $y = -\cos x$



5. Найдите значение выражения

$2 \sin(2\pi + \alpha) - \cos \frac{5\pi}{2} + \alpha$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ .

- 1)  $-\frac{5}{4}$                       2)  $\frac{9}{4}$                       3)  $\frac{5}{4}$                       4)  $\frac{5}{2}$

6. Найдите значение выражения  $1 - \sqrt{\frac{14}{3}} \sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{7}}$ ,  $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$ .

7. Вычислите  $2 \cos 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha - 3$ , если  $\cos \alpha = 0,5$ .

### Вариант № 3

1. Вычислите  $3 \cos^2 x + 4 \sin^2 x - 1$ , если  $\sin^2 x = 1$ .

- 1) 2                      2) 1                      3) 3                      4) 4

2. Вычислите  $\sin x \sin 2x - \cos x \cos 2x - \sin 3x$ , при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

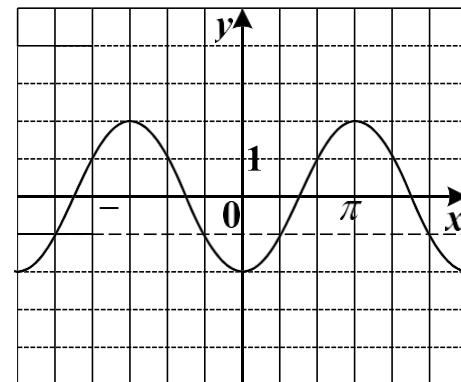
- 1) 0                      2) 1                      3) -1                      4) -2

3. Укажите множество значений функции  $y = \sin 0,5x - 5$ .

- 1)  $[-6; -4]$                       2)  $[0,5; 5]$                       3)  $[4; 6]$                       4)  $[-5; 5]$

4. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -2 \cos x$
- 2)  $y = -2 \sin x$
- 3)  $y = \frac{1}{2} \cos x$
- 4)  $y = \sin 2x$



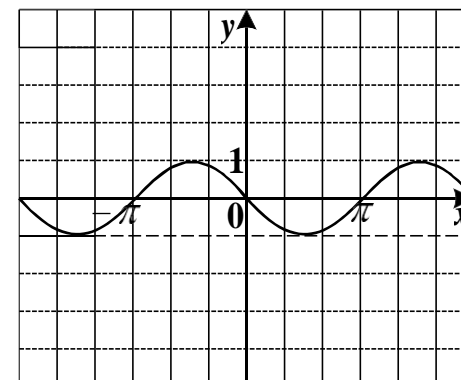
5. Найдите значение выражения  $3 \cos^2 \frac{3\pi}{5} + \cos^2 \frac{2\pi}{5}$  если  $\cos \frac{\pi}{5} = \frac{5}{2}$ .
- 1)  $\frac{16}{5}$
  - 2)  $-\frac{16}{5}$
  - 3)  $\frac{14}{5}$
  - 4)  $-\frac{14}{5}$

6. Найдите значение выражения  $\sqrt[19]{\cos \alpha}$ , если  $\sin \alpha = 3 \cdot \sqrt{\frac{2}{19}}$  и  $\alpha \in [90^\circ; 270^\circ]$ .

7. Вычислите  $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha - 4 \sin^2 \alpha$ , если  $\sin^2 \alpha = 0,5$ .

#### Вариант № 4

1. Найдите значение выражения  $6 \sin^2 x - 4$ , если  $\cos^2 x = 0,75$ .
  - 1) 5,5
  - 2) -2,5
  - 3) 6,5
  - 4) 1,25
2. Вычислите  $4 \sin^2 x \cdot \cos^2 x + 5$ , если  $\sin 2x = \frac{1}{3}$ .
  - 1)  $\frac{46}{9}$
  - 2)  $5\frac{2}{3}$
  - 3)  $5\frac{2}{9}$
  - 4)  $5\frac{4}{9}$
3. Укажите множество значений функции  $y = 2 - \cos 5x$ .
  - 1)  $[-5; 2]$
  - 2)  $[1; 3]$
  - 3)  $[0; 2]$
  - 4)  $[2; 5]$



4. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -\cos x$
- 2)  $y = \cos x$
- 3)  $y = \sin x$
- 4)  $y = -\sin x$

5. Найдите значение выражения  $\frac{3}{4} \sin(2\pi + \alpha) - \sin(3\pi + \alpha)$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ .

- 1)  $\frac{7\sqrt{2}}{8}$
- 2)  $-\frac{2}{\sqrt{8}}$
- 3)  $\frac{2\sqrt{8}}{8}$
- 4)  $-\frac{7\sqrt{2}}{8}$

6. Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{13}{2}} \sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\sqrt{\frac{5}{13}}$ ,  $\alpha \in [180^\circ; 360^\circ]$ .

7. Вычислите  $3 \operatorname{tg}^2 \alpha + \sqrt{5} \operatorname{tg} 2\alpha + 2$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{5}$ .

### ОТВЕТЫ

Вариант/ задания	1	2	3	4	5	6	7
1	4	3	3	2	2	-0,5	7,5
2	4	2	2	3	3	-1	-2,5
3	3	2	1	1	4	-0,2	0
4	2	1	2	4	1	-2	19,5

### Раздел «Геометрия»

1. Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.
2. Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.
3. Сколько прямых можно провести через две точки пространства?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.
4. Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.
5. Сколько прямых можно провести через различные пары из трех точек пространства, не принадлежащих одной прямой?  
1) Ни одной. 2) Три. 3) Шесть. 4) Бесконечно много.
6. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, не принадлежащие одной прямой?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Три. 4) Бесконечно много.
7. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, принадлежащие одной прямой?



- 1) Ни одной. 2) Одну. 3) Три. 4) Бесконечно много.
8. Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?  
1) Одну. 2) Две. 3) Три. 4) Бесконечно много.
9. В каком случае центры трех шаров принадлежат одной плоскости?  
1) Радиусы шаров совпадают.  
2) Центры шаров принадлежат одной прямой.  
3) Всегда.  
4) Никогда.
10. Сколько плоскостей можно провести через три вершины куба?  
1) Одну. 2) Три. 3) Шесть. 4) Бесконечно много.
11. Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары четырех точек пространства?  
1) Четыре. 2) Пять. 3) Шесть. 4) Восемь.
12. Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из пяти точек пространства?  
1) 5. 2) 10. 3) 15. 4) 25.
13. Найдите число диагоналей прямоугольного параллелепипеда.  
1) 2. 2) 4. 3) 6. 4) 8.
14. Найдите число диагоналей 6-угольной призмы.  
1) 6. 2) 12. 3) 9. 4) 18.
15. Какой многоугольник лежит в основании пирамиды, имеющей 12 ребер?  
1) Треугольник.  
2) Четырехугольник.  
3) Шестиугольник.  
4) Двенадцатиугольник.
16. Какой многоугольник лежит в основании призмы, имеющей 36 ребер?  
1) Шестиугольник.  
2) Девятиугольник.  
3) Двенадцатиугольник.  
4) Тридцатишестиугольник.
17. Призма имеет 18 вершин. Какой многоугольник лежит в ее основании?  
1) Треугольник.  
2) Шестиугольник.  
3) Девятиугольник.  
4) Восемнадцатиугольник.
18. Пирамида имеет 10 вершин. Какой многоугольник лежит в ее основании?  
1) Пятиугольник.  
2) Шестиугольник.  
3) Восьмиугольник.  
4) Девятиугольник.
19. Призма имеет 18 диагоналей. Определите ее вид.  
1) Треугольная.  
2) Шестиугольная.  
3) Девятиугольная.  
4) Восемнадцатиугольная.
20. Сколько диагоналей имеет 7-угольная пирамида?  
1) Ни одной. 2) 6. 3) 7. 4) 14.

## Ответы

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
0	

### 5.3 Комплект материалов для проведения практических занятий

#### Перечень устных вопросов по темам:

#### Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к опросам и практическим занятиям

##### Раздел 1. Алгебра

##### Тема Развитие понятий о числе

1. Арифметические действия над числами.
2. Числовые множества. Действительные числа.
3. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений.
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Способы сравнения числовых выражений.

##### Тема Степени и корни

1. Корни и степени. Корень степени  $n > 1$  и его свойства.
2. Преобразование выражений, содержащих радикалы.
3. Степень с рациональным показателем и её свойства.
4. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

5. Вычисление и сравнение корней.
6. Выполнение расчетов с радикалами.
7. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
8. Логарифм произведения, частного, степени.
9. Переход к новому основанию логарифма.
10. Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, операции возведения в степень и логарифмирования.

## **Раздел 2 Основы тригонометрии**

### **Тема Основы тригонометрии**

1. Основы тригонометрии. Числовая окружность.
2. Числовая окружность на координатной плоскости.
3. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.
4. Основные тригонометрические тождества.
5. Радианная мера угла.
6. Тригонометрические формулы двойного угла и половинного угла.
7. Тригонометрические формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
8. Общие формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.
9. Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений (частные случаи).
10. Методы решения тригонометрических уравнений.

## **Раздел 3. Функции, их свойства и графики**

### **Тема Функции и графики**

1. Функции. Область определения и множество значений. График функции.
2. Свойства функций.
3. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Выпуклость функции.
4. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
5. Преобразования графиков: параллельный перенос.
6. Преобразования графиков: симметрия относительно осей и симметрия начала координат, прямой  $y=x$ .
7. Преобразования графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат.
8. Обратная функция. Область определения и область. График обратной функции.
9. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.
10. Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики; периодичность, основной период.
11. Тригонометрические функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики; периодичность, основной период.
12. Преобразования графиков тригонометрических функций.

## **Раздел 3. Начала математического анализа**

### **Тема. Начала математического анализа**

1. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.
2. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Теоремы о пределах последовательностей.

3. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.
4. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.
5. Производные основных элементарных функций.
6. Производные суммы, разности, произведения и частного.
7. Уравнение касательной к графику функции.
8. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
9. Производные обратной функций и композиции данной функции с линейной.
10. Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.
11. Дифференцирование показательной и логарифмической функций..
12. Геометрический смысл производной. Графическая иллюстрация. Уравнение касательной к графику функции.
13. Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания). Необходимое и достаточное условие максимума (минимума) функции.
14. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
15. Примеры использования производной для решения прикладных и социально-экономических задач.

#### **Тема. Интеграл и его применение**

1. Интеграл и первообразная.
2. Теорема Ньютона—Лейбница.
3. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.
4. Площадь криволинейной трапеции.

#### **Раздел 4. Уравнения и неравенства.**

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

1. Равносильность уравнений, неравенств, систем.
2. Решение показательных уравнений и неравенств.
3. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
4. Решение иррациональных уравнений.
5. Методы решения рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств.
6. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.
7. Основные приёмы решения систем уравнений.
8. Метод интервалов.
9. Решение систем неравенств с одной переменной.
10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.
11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
12. Применение математических методов для решения задач из различных областей науки и практики.
13. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.

#### **Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей**

##### **Комбинаторика**

1. Событие, вероятность события.
2. Сложение и умножение вероятностей.
3. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.

4. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.
5. Классическое определение вероятности случайного события. Вероятность суммы несовместных событий.
6. Решение комбинаторных задач.
7. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.
8. Формула бинома Ньютона.
9. Треугольник Паскаля.
10. Свойства биномиальных коэффициентов.

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

1. Элементарные и сложные события. Случайные события и их вероятности
2. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
3. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.
4. Табличное и графическое представление данных.
5. Числовые характеристики рядов данных.
6. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Раздел 6. Геометрия**

#### **Тема Прямые и плоскости в пространстве**

1. Основные понятия стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве.
2. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.
3. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.
4. Пересекающиеся, параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.
5. Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства.
6. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.
7. Скрещивающиеся прямые.
8. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.
9. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.
10. Тетраэдр. Параллелепипед.
11. Сечения многогранников. Построение сечений.
12. Параллельное проектирование.
13. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.
14. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми.
15. Теорема о трёх перпендикулярах.
16. Угол между прямой и плоскостью.

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

1. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.
2. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.
3. Прямоугольный параллелепипед. Куб.
4. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.
5. Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развёртка.
6. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
7. Призма, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность.
8. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

9. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Правильная пирамида. Треугольная пирамида.
10. Усечённая пирамида.
11. Симметрия в пространстве. Представление о правильных многогранниках.
12. Центральное проектирование. Изображение пространственных фигур.

### Тема Координаты и векторы

1. Векторы. Прямоугольная система координат в пространстве.
  2. Декартовы координаты в пространстве.
  3. Координаты вектора. Связь между координатами точки и вектора.
  4. Сонаправленные, противоположно направленные векторы.
- Противоположные векторы.
5. Равенство векторов.
  6. Модуль вектора.
  7. Расстояние между точками. Координата середины отрезка.

## 5.4 Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины

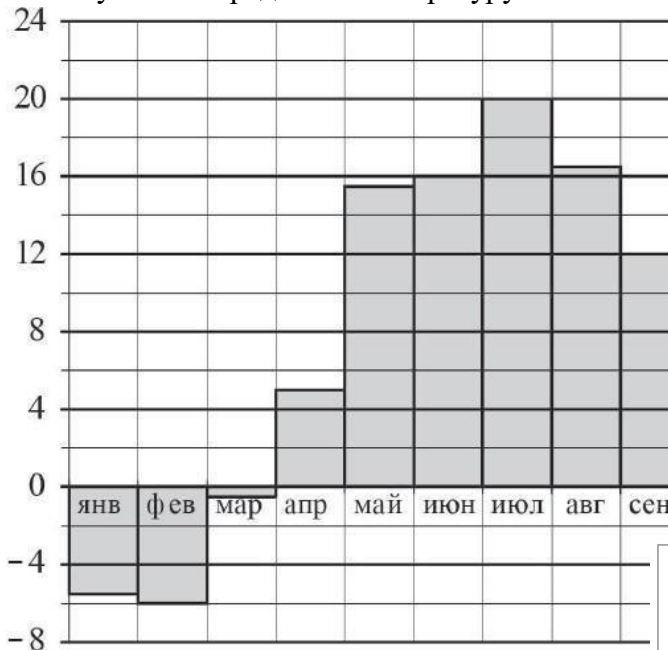
### Задания для промежуточной аттестации «Алгебра»

1. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?

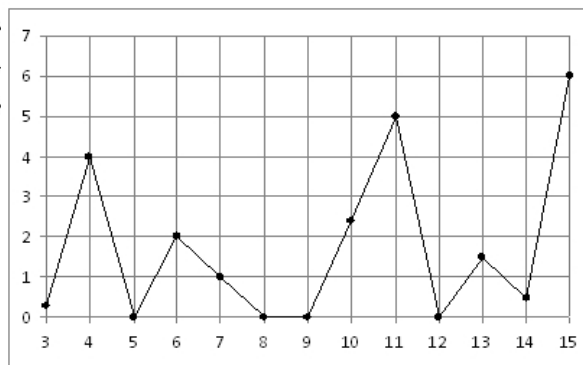
2. Задачу №1 правильно решили 18 810 человек, что составляет 57% выпускников города. Сколько всего выпускников в этом городе?

3. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

4. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Какой из летних месяцев 2003 года в среднем был самым холодным? В ответе укажите среднюю температуру в этом месяце, в градусах Цельсия.

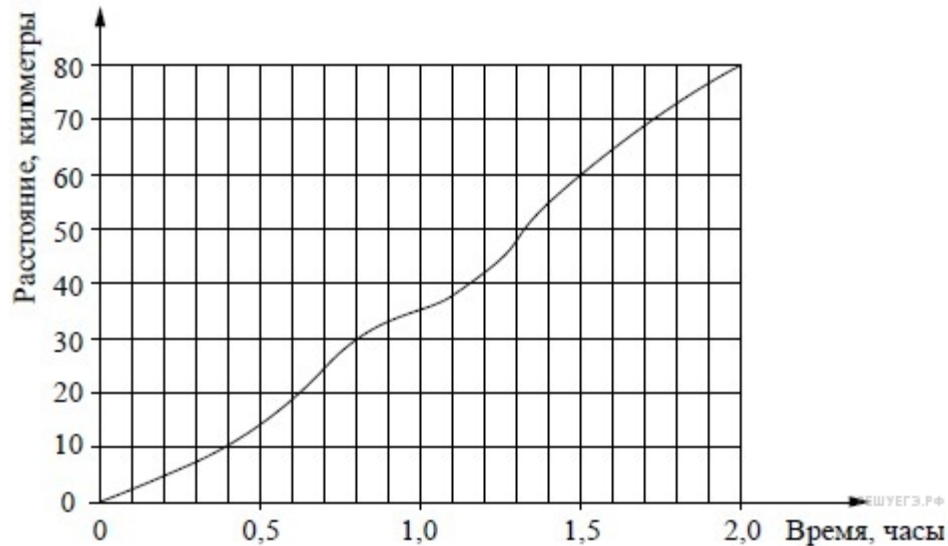


5. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в



Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 3 до 7 миллиметров осадков.

6. На рисунке показан график движения автомобиля по маршруту. На оси абсцисс откладывается время (в часах), на оси ординат — пройденный путь (в километрах). Найдите среднюю скорость движения автомобиля на данном маршруте. Ответ дайте в км/ч.



7. Найдите корень уравнения  $\log_{81} 3^{2x-6} = 2$ .

8. Найдите корень уравнения  $36^{x-5} = \frac{1}{6}$ .

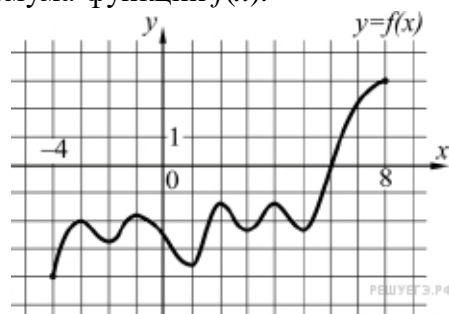
9.

Решите уравнение  $\frac{25x}{x^2 + 24} = 1$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

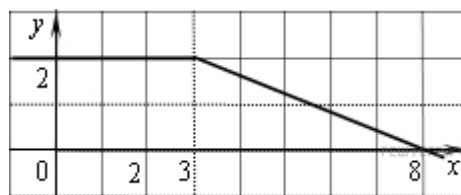
10.

Прямая  $y = 5x + 5$  является касательной к графику функции  $8x^2 + 29x + c$ . Найдите  $c$ .

11. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ , определённой на интервале  $(-4; 8)$ . Найдите сумму точек экстремума функции  $f(x)$ .



12. На рисунке изображён график некоторой функции  $y = f(x)$  (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите  $F(8) - F(2)$ , где  $F(x)$  — одна из первообразных функции  $f(x)$ .



13. Найдите значение выражения  $x + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$  при  $x \leq 2$ .

14. Найдите значение выражения  $(\sqrt{13} - \sqrt{7})(\sqrt{13} + \sqrt{7})$ .

15. Найдите значение выражения  $\left(5\frac{1}{3} - 2\right) : \frac{5}{21}$ .

16. Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле  $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1)^m}$ , где  $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$ ,  $r_{\text{пок}}$  — средняя оценка магазина покупателями,  $r_{\text{экс}}$  — оценка магазина, данная экспертами,  $K$  — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 49, их средняя оценка равна 0,88, а оценка экспертов равна 0,38.

17. Некоторая компания продаёт свою продукцию по цене  $p = 600$  руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют  $v = 300$  руб., постоянные расходы предприятия  $f = 700\,000$  руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле  $g(q) = q(p - v) - f$ . Определите месячный объём производства  $q$  (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 500 000 руб.

18. В телевизоре ёмкость высоковольтного конденсатора  $C = 4 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением  $R = 8 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 14$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 1,3$  — постоянная. Определите (в киловольтах), наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 83,2 с. Ответ дайте в киловольтах.

19. Смешав 11-процентный и 72-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 31-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 51-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 11-процентного раствора использовали для получения смеси?

20. Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам?

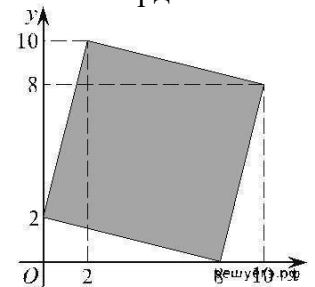
21. Две бригады, состоящие из рабочих одинаковой квалификации, одновременно начали выполнять два одинаковых заказа. В первой бригаде было 2 рабочих, а во второй — 12 рабочих. Через 3 дня после начала работы в первую бригаду перешли 8 рабочих из второй бригады. В итоге оба заказа были выполнены одновременно. Найдите, сколько дней потребовалось на выполнение заказов.



22. Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{x^2 + 25}{x}$  на отрезке  $[-10; -1]$ .
23. Найдите точку максимума функции  $y = (2x - 3) \cos x - 2 \sin x + 5$ , принадлежащую промежутку  $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .
24. Найдите точку максимума функции  $y = 0,5x^2 - 1/x + 12 \ln x + 8$ .
25. а) Решите уравнение:  $\log_9(3^{2x} + 5\sqrt{2} \sin x - 6 \cos^2 x - 2) = x$ .
- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ .
26. а) Решите уравнение  $8^x - 7 \cdot 4^x - 2^{x+4} + 112 = 0$ .
- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_2 5; \log_2 11]$ .
27. Решите уравнение  $\frac{6 \cos^2 x - \cos x - 2}{\sqrt{-\sin x}} = 0$ .
28. Решите неравенство  $\log_x 512 \leq \log_2 \frac{64}{x}$ .
29. Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} + \frac{3x + 2}{x + 1} \leq \frac{4x - 1}{x}$ .
30. Решите неравенство:  $\sqrt{x^2 + 22} \leq 5$ .

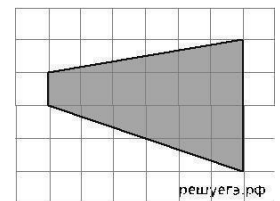
Задания для промежуточной аттестации  
«Геометрия»

1. Найдите площадь четырехугольника, вершины которого имеют координаты  $(8;0)$ ,  $(10;8)$ ,  $(2;10)$ ,  $(0;2)$ .

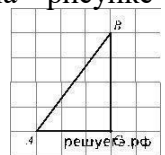


2. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см  $\times$  1 см изображена трапеция (см. рисунок).

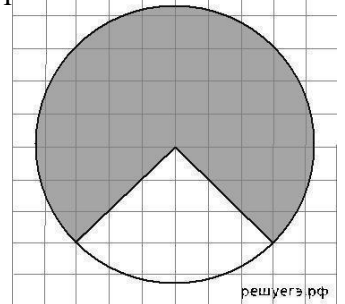
Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.



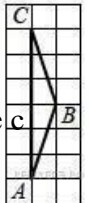
3. Найдите радиус окружности, вписанной в изображенный на рисунке треугольник  $ABC$ , считая стороны квадратных клеток равными 1.



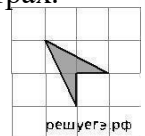
4. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображён круг. Найдите площадь закрашенного сектора. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



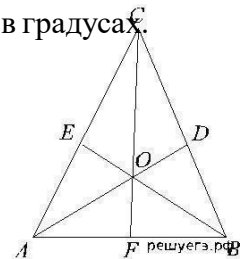
5. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину биссектрисы, проведённой из вершины  $B$ .



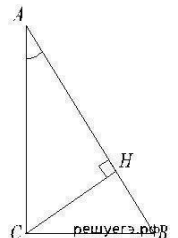
6. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



7. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $60^\circ$ , угол  $B$  равен  $82^\circ$ .  $AD$ ,  $BE$  и  $CF$  — биссектрисы, пересекающиеся в точке  $O$ . Найдите угол  $AOF$ . Ответ дайте в градусах.

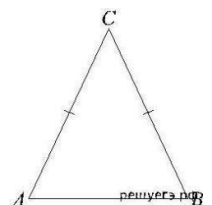


8. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $BC = 20$ ,  $BH = 16$ . Найдите  $\sin A$ .



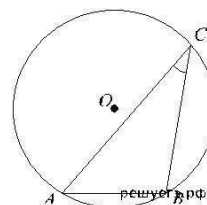
9.

Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен  $30^\circ$ . Боковая сторона треугольника равна 10. Найдите площадь этого треугольника.



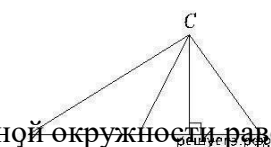
10.

Найдите хорду, на которую опирается угол  $30^\circ$ , вписанный в окружность радиуса 3.

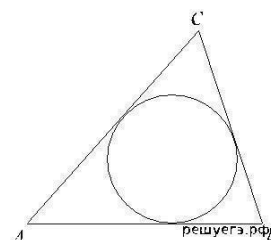


11.

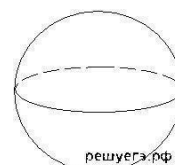
Острые углы прямоугольного треугольника равны  $62^\circ$  и  $28^\circ$ . Найдите угол между высотой и медианой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.



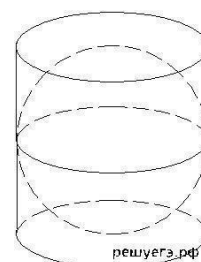
12. Периметр треугольника равен 76, а радиус вписанной окружности равен 8. Найдите площадь этого треугольника.



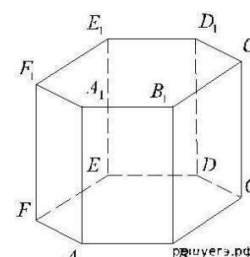
13. Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличить в три раза?



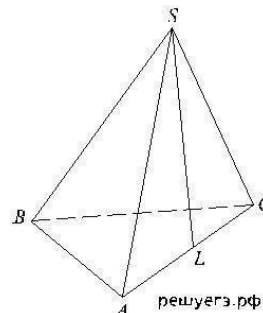
14. Шар вписан в цилиндр объемом 42. Найдите объем шара.



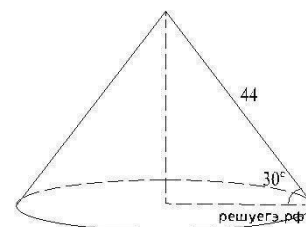
15. В правильной шестиугольной призме, все ребра которой равны 8, найдите угол между прямыми  $FA$  и  $D_1E_1$ . Ответ дайте в градусах.



16. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $L$  — середина ребра  $AC$ ,  $S$  — вершина. Известно, что  $BC = 6$ , а  $SL = 5$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



17. Найдите объем  $V$  конуса, образующая которого равна 44 и наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . В ответе укажите  $V/\pi$ .



18. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB=3$ ,  $AD=4$ ,  $AA_1=10$ . Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $B$  и  $C_1$ .

19. Дана правильная призма  $ABCA_1 B_1 C_1$ , у которой стороны основания  $AB = 4$ , а боковое ребро  $AA_1 = 9$ . Точка  $M$  — середина ребра  $AC$ , а на ребре  $AA_1$  взята точка  $T$  так, что  $AT = 5$ .

- Докажите, что плоскость  $BB_1 M$  делит отрезок  $C_1 T$  пополам.
- Плоскость  $BTC_1$  делит отрезок  $MB_1$  на две части. Найдите длину меньшей из них.

20. Окружность с центром  $O$  проходит через вершины  $B$  и  $C$  большей боковой стороны прямоугольной трапеции  $ABCD$  и касается боковой стороны  $AD$  в точке  $T$ . Точка  $O$  лежит внутри трапеции  $ABCD$ .

- Докажите, что угол  $BOC$  вдвое больше угла  $BTC$ .
- Найдите расстояние от точки  $T$  до прямой  $BC$ , если основания трапеции  $AB$  и  $CD$  равны 1 и 25 соответственно.

## 5. Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты и др.).

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета математики Аудитория № 238 – «Кабинет математики» «Учебная аудитория

для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации».

Учебные столы – 19 шт.

Учебные стулья – 38 шт.

Кафедра – 1 шт.

Доска 3-элементная – 1 шт

Проектор - 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Проекционный экран – 1 шт.

Перечень программного обеспечения:

KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса – СтандартныйRussianEdition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционнаясистема Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014  
187, 00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007

Аудитория № 239 - «Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»

Учебные столы – 24 шт.

Учебные стулья – 48 шт.

Кафедра – 1 шт.

Доска 3-элементная – 1шт

Проектор - 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Проекционный экран – 1 шт.

Перечень программного обеспечения: KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014  
187, 00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

## **6. ЛИТЕРАТУРА, В ТОМ ЧИСЛЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ, И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ**

### **Основная литература**

5. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., Просвещение 2018.
6. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., Просвещение 2019.
7. Колягин Ю.М., Ткачева М.В, Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс— М., Просвещение 2019.

8. Колягин Ю.М., Ткачева М.В.,Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс — М., Просвещение 2019.

### **Дополнительная литература**

Обобщении в Российской Федерации: федер. Закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413"

Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

*Башмаков М.И., Цыганов Ш.И.* Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ.—М., 2017

### **Интернет-ресурсы**

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов). Учебное издание
3. Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru> Компания Softlint. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1septemr.ru>
5. Математика в открытом колледже <http://www.matematiks.ru>
6. Math.ru. Математика и образование. [Http://www.math.ru](http://www.math.ru)
7. Allmath.ru – вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
8. EgWorld: Мир математических уравнений <http://egwjrd.ipmnet.ru>
9. Вся элементарная математика: средняя математическая интернет-школа. <http://www.bymath.net>
10. Геометрический портал <http://www.neive.by.ru>
11. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
12. Дидактические материалы по информатике и математике. <http://comp-science.narod.ru>
13. Дискретная математика: алгоритмы (проект ComputrAlgorithmTutor)

<http://rain.ifmo.ru/cat/>

14. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.yztest.ru>

15. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике <http://tasks.ceemat.ru>

16. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике) <http://www.maht-on-line.com>

17. Интернет — проект «Задачи» <http://www.problems.ru>

18. Математические этюды <http://www.etudes.ru>

19. Математика on-line справочная информация в помощь студенту  
<http://www.manhtml.ru>

20. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)  
<http://www.mathtest.ru>

21. Математика для поступающих в вузы <http://www.matematika.agava.ru>

22. Математика и программирование <http://www.mathhrog.narod.ru>

23. Математические олимпиады и олимпиадные задачи <http://www.zaba.ru>

24. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>

25. Турнир городов — Международная математическая олимпиада для школьников <http://www.turgor.ru>

26. РЕШУ ЕГЭ - <http://reshuege.ru/>

27. Открытый банк заданий ФИПИ - <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>.

#### Электронно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – база данных учебной, учебно-методической и научной литературы по основным изучаемым дисциплинам - <http://www.biblioclub.ru>

2. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: коллекция «Легендарные книги» и коллекция СПО – электронные версии учебной и учебно-методической литературы - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – электронные версии российских научно-технических журналов - <http://elibrary.ru>

4. Polpred.com Обзор СМИ – электронный архив публикаций информагентств (коллекции: внешняя торговля, политика в РФ и за рубежом; образование, наука в РФ и за рубежом) - <http://polpred.com>

5. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» – фонд электронных версий печатных изданий, электронных ресурсов, мультимедийных изданий и др. - <https://нэб.рф>

6. Электронная библиотека ТГУ – база данных научных трудов преподавателей - <https://elibrary.tsutmb.ru>