

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 2020г. № ____ /УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ О.В.Ларионова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

РП. ОДП.10. 15.02.15 /03

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Рабочая программа разработана в соответствии с: требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО); примерной основной образовательной программы среднего общего образования, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, протокол № 3 от 21 июля 2015 г.

РАССМОТРЕНО
Цикловой комиссией общеобразовательного цикла
и физической культуры
Протокол № ___ «___» _____ 20__ г.

Председатель ЦК _____ Н.А.Лукашевич

УТВЕРЖДЕНА
Зам. директора по УР
ГБПОУ МО ЛАТ

_____ О.В. Рыбакова
«___» _____ 20__ г.

	стр
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	4
Общая характеристика учебной дисциплины	4
Место учебной дисциплины в учебном плане	5
Планируемые результаты освоения учебной дисциплины.....	5
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ с учетом профиля учебной дисциплины	18
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ,ИНТЕРНЕТ- РЕСУРСОВ...	27

Пояснительная записка

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с: требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО); примерной основной образовательной программы среднего общего образования, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, протокол № 3 от 21 июля 2015 г.

В программе соблюдается преемственность с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Общая характеристика учебного предмета

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся. При освоении профессий СПО и специальностей СПО технического 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 технического профиля 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 профессий СПО или 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 деятельностными характеристиками выбранной профессии / 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.

Место учебной дисциплины в учебном плане

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» в пределах освоения образовательного цикла ОПОП СПО (ППКРС, ППССЗ) на базе основного общего образования с получением среднего общего образования максимальная учебная нагрузка студентов составляет:

по специальностям СПО технического профиля – 274 часа. Из них – аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая лабораторные работы, – 274 часа.

Планируемые результаты изучения курса математики

Освоение содержания учебной дисциплины «Математики» 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;

метапредметных:

- 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 о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о 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, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; 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, о статистических закономерностях в реальном мире, об 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;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 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 умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Выпускник на профильном уровне получит возможность научиться:

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
 - задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
 - оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
 - проверять принадлежность элемента множеству;
 - находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
 - проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа,

записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

<ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
 - выбирать методы подходящего представления и обработки данных
- Решать разные задачи повышенной трудности;
 - анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
 - строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
 - решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
 - анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
 - переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов
- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
 - самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
 - исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
 - решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи

дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;

<ul style="list-style-type: none"> – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России
<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Содержание курса математики

1.1 Развитие понятия о числе. Комплексные числа

Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Комплексные числа.*

Практическая работа № 1. Действия над комплексными числами.

Тема 1.2 Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Линейные уравнения и неравенства с одной переменной. Квадратные и биквадратные уравнения. Теорема Виета. Решение систем неравенств. Решение неравенств второй степени. Решение неравенств методом интервалов. Методы решения систем уравнений с двумя переменными. Метод Крамера. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными методом Крамера.

Практическая работа №2 «Решение уравнений и неравенств»

Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы

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

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

Практическая работа №3 «Решение иррациональных уравнений»

Тема 1.4 Функции, их свойства и графики

Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

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

Степенная функция, её график, свойства. Показательная функция, её график, свойства. Показательная функция в реальных процессах и явлениях.

Логарифмическая функция, её график, свойства.

Показательные и логарифмические уравнения и *неравенства.*

Практическая работа №4 «Функции, их свойства и графики»

Практическая работа №5 «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»

Тема 1.5 Основы тригонометрии

Радиианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Преобразования графика функции. Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.* Арксинус, арккосинус, арктангенс. Обратные тригонометрические функции и их графики.

Практическая работа №6 «Преобразование тригонометрических выражений»

Раздел 2. Начала математического анализа

Тема 2.1 Предел функции. Производная и ее приложения

Способы задания и свойства числовых последовательностей.

Предел функции. Свойства пределов. Раскрытие неопределенности

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. Производная сложной 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.

Практическая работа № 7 «Вычисление предела функций»

Практическая работа №8 «Вычисление производной сложной функции»

Практическая работа № 9 «Приложения производной к исследованию функций»

Тема 2.2 Интеграл и его применение

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные формулы интегрирования.

Интегрирование методом подстановки.

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практическая работа №10 «Вычисление неопределенных интегралов»

Практическая работа №11 «Вычисление определенного интеграла»

Раздел 3.

Элементы комбинаторики. Основы теории вероятности и математической статистики

Тема 3.1. 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.

Практическая работа №12 «Решение задач на расчет выборов»

Тема 3.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.

Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Практическая работа №13 «Вычисление вероятности событий»

Раздел 3. Геометрия

Тема 4.1 Координаты и векторы в пространстве

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения 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.

Практическая работа №14 «Построение суммы и разности векторов»

Практическая работа №15 «Действия над векторами, заданными своими координатами»

Практическая работа №16 «Вычисление скалярного произведения векторов »

Практическая работа № 17 «Составление уравнений прямых»

Тема 4.2 Стереометрия

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. Изображение пространственных фигур.

Тема 4.3 Многогранники и круглые тела

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).

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.

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.

Практическая работа №18 «Призма»

Практическая работа №19 «Пирамида»

Практическая работа №20 «Цилиндр и конус»

Практическая работа №21 «Объемы многогранников и тел вращения»

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ (ДОКЛАДОВ), ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

1. Алгоритмы решения тригонометрических неравенств.
2. Великие математики древности
3. Великие математики и их великие теоремы.
4. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.
5. Возникновение логарифмов Логарифмы вокруг нас
6. Геометрические модели в естествознании.
7. Геометрия Евклида как первая научная система.
8. Геометрия Лобачевского
9. Геометрия многогранников
10. Графики элементарных функций в рисунках
11. Графическое решение уравнений и неравенств.
12. Диофантовы уравнения.
13. Загадки пирамиды
14. Загадочные графики тригонометрических функций.
15. Задачи линейного программирования
16. Задачи на производную.

17. Замечательные математические кривые: розы и спирали.
18. Замечательные неравенства, их обоснование и применение.
19. Золотое сечение
20. Измерение высоты здания необычным способом
21. Конические сечения и их применение в технике.
22. Лист Мёбиуса
23. Многоликая симметрия в окружающем нас мире
24. Непрерывные дроби.
25. Паркеты, мозаика и математический мир Мариуса Эшера
26. Построение графиков функций, содержащих модуль
27. Правильные и полуправильные многогранники.
28. Применение показательной и логарифмической функций в экономике
29. Применение сложных процентов в экономических расчетах
30. Природа и история комплексных чисел
31. Производная в экономике и биологии.
32. Производная и ее практическое применение.
33. Схемы повторных испытаний Бернулли.
34. Теория множеств
35. Фракталы: геометрия красоты
36. Числа Фибоначчи и их приложения.
37. Число «е» и его тайны
38. Число ПИ
39. Эллипс.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Предмет: МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Алгебра		
Тема 1.1 Развитие понятия о числе. Комплексные числа	Содержание учебного материала	
	1. Натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа.	14
	2. Делимость. Простые и составные числа. НОД . НОК	
	3. Действительные числа.	
	4. Комплексные числа	
	5. Действия над комплексными числами в алгебраической форме записи	
	6. Решение задач	
	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
	Практические занятия 1. «Действия над комплексными числами»	2
Контрольные работы	-	
Тема 1.2 Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	Содержание учебного материала	20
	1. Линейные уравнения и неравенства с одной переменной	
	2. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Биквадратные уравнения	
	3. Решение систем неравенств.	
	4. Решение неравенств второй степени	
	5. Решение неравенств методом интервалов	
	6. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными	
	7. Решение систем методом Крамера	
	8. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными методом Крамера	
	9. Решение задач	
Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>	

	Практические занятия 1. «Решение уравнений и неравенств»	2
	Контрольные работы	1
Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы	Содержание учебного материала	16
	1. Степень и ее свойства.	
	2. Корень n-ой степени и его свойства	
	3. Иррациональные уравнения	
	4. Решение задач	
	5. Логарифм и его свойства.	
	6. Преобразование логарифмических выражений	
	7. Решение задач	
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практические занятия 1. «Решение иррациональных уравнений»	2
Контрольная работа	1	
Тема 1.4. Функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала	26
	1. Способы задания функций. Область определения и множество значений	
	2. Свойства функции.	
	3. Степенная функция	
	4. Преобразования графиков функций	
	5. Показательная функция: ее свойства и графики	
	6. Показательные уравнения	
	7. Решение показательных уравнений	
	8. Показательные неравенства	
	9. Логарифмическая функция: ее свойства и графики	
	10. Логарифмические уравнения	
	11. Логарифмические неравенства	
	Лабораторные работы	Не предусмотрено
Практические занятия 1. «Функции, их свойства и графики» 2. «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	4	
Контрольная работа	Не предусмотрено	

Тема 1.5 Основы тригонометрии	Содержание учебного материала	26
	1. Радианное измерение дуг и углов. Единичная числовая окружность.	
	2. Тригонометрические функции. Основные тригонометрические тождества.	
	3. Свойства тригонометрических функций.	
	4. Формулы приведения	
	5. Формулы сложения.	
	6. Тригонометрические функции удвоенного и половинного аргумента.	
	7. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики.	
	8. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	
	9. Обратные тригонометрические функции.	
	10. Решение простейших тригонометрических уравнений.	
	11. Решение уравнений	
	12. Тригонометрические неравенства	
Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>	
Практические занятия 1. «Преобразование тригонометрических выражений»	4	
Контрольная работа	<i>Не предусмотрено</i>	
Раздел 2. Начала математического анализа		
Тема 2.1 Предел функции. Производная и ее приложения	Содержание учебного материала	40
	1. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Предел последовательности.	
	2. Предел функции. Свойства пределов. Раскрытие неопределенности	
	3. Вычисление предела функций	
	4. Приращение аргумента и приращение функции Непрерывность функции	
	5. Производная. Ее физический смысл. Правила дифференцирования	
	6. Производная степени и корня	
	7. Вычисление производных степени и корня	

	8. Производная тригонометрических, показательной и логарифмической функций	
	9. Производная сложной функции	
	10. Геометрический смысл производной Уравнение касательной к графику функции	
	11. Возрастание и убывание функций. Исследование функции на экстремум	
	12. Вторая производная функции и ее физический смысл	
	13. Выпуклость, точка перегиба графика функции.	
	14. Наибольшее и наименьшее значение функции	
	15. Исследование функций и построение их графиков	
	16. Исследование функций и построение их графиков	
	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
	Практические занятия: 1. «Вычисление предела функций» 2. «Вычисление производной сложной функции» 3. «Приложения производной к исследованию функций»	6
	Контрольные работы	2
Тема 2.2 Интеграл и его применение	Содержание учебного материала	26
	1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства	
	2. Основные формулы интегрирования.	
	3. Интегрирование методом подстановки	
	4. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница	
	5. Вычисление определенного интеграла	
	6. Вычисление определенного интеграла методом подстановки	
	7. Вычисление площади плоских фигур с помощью определенного интеграла	
	8. Решение задач	
	9. Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла	
	10. Урок повторения (1 час)	
	11. Консультация по индивидуальному проекту	
	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
Практические занятия:	4	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Вычисление неопределенных интегралов» 2. «Вычисление определенного интеграла» 	
	Контрольные работы	1
Раздел 3. Элементы комбинаторики. Основы теории вероятности и математической статистики		
Тема 3.1 Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	5
	1. Основные понятия и правила комбинаторики. Выборки с повторениями и без повторений	
	2. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов	
	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
	Практические занятия 1. «Решение задач на расчет выборок»	2
	Контрольные работы	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	Содержание учебного материала	7
	1. Случайные события. Полная группа событий (1 час)	
	2. Операции над случайными событиями. Классическое определение вероятности события.	
	3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятности совместимых и несовместимых событий.	
	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
	Практические занятия 1. «Вычисление вероятности событий»	2
	Контрольные работы	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 4. Геометрия		
Тема 4.1 Векторы на	Содержание учебного материала	19
	1. Векторы. Основные понятия. Действия над векторами.	

плоскости и в пространстве.	2. Координаты векторов на плоскости и в пространстве (1 ч.)	
	3. Решение задач	
	4. Расстояние между точками. Длина отрезка Скалярное произведение векторов.	
	5. Деление отрезка в данном отношении (1 ч.)	
	6. Уравнение прямой на плоскости	
	7. Решение задач	
	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4.2 Стереометрия	Практические занятия 1. Построение суммы и разности векторов 2. Действия над векторами, заданными своими координатами 3. Вычисление скалярного произведения векторов 4. Составление уравнений прямых	
	Контрольная работа	<i>1</i>
Тема 4.2 Стереометрия	Содержание учебного материала	<i>23</i>
	1. Аксиомы стереометрии (1 ч.)	
	2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	
	3. Признак параллельности прямой и плоскости Взаимное расположение двух плоскостей.	
	4. Признак параллельности двух плоскостей. Теоремы о параллельных плоскостях.	
	5. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости	
	6. Параллельное проектирование и его свойства.	
	7. Изображение фигур в стереометрии	
	8. Решение задач	
	9. Перпендикулярность прямой и плоскости. Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей	
	10. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол	
	11. Решение задач	
12. Повторение темы (1 ч.)		

	Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
	Практические занятия	<i>Не предусмотрено</i>
	Контрольная работа	1
Тема 4.3 Многогранники и круглые тела	Содержание учебного материала	52
	1. Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Теорема Эйлера.	
	2. Призма.	
	3. Параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе, параллелепипеде, призме.	
	4. Площадь полной и боковой поверхности призмы. Сечения куба, призмы.	
	5. Решение задач	
	6. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр.	
	7. Площадь полной и боковой поверхности пирамиды.	
	8. Представление о правильных многогранниках	
	9. Вычисление площадей поверхности многогранников.	
	10. Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус.	
	11. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.	
	12. Площадь поверхности цилиндра, конуса.	
	13. Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Площадь поверхности шара.	
	14. Решение задач	
	15. Вычисление площадей поверхности цилиндра и конуса.	
	16. Объём и его измерение. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда.	
	17. Объём призмы и пирамиды.	
	18. Объём цилиндра и конуса.	
	19. Объём шара	
	20. Решение задач	
	21. Защита индивидуального проекта (4 часа)	
	Лабораторные работы	<i>Не предусмотрено</i>
	Практические занятия	8
	1. Призма	
	2. Пирамида	
	3. Цилиндр и конус	
	4. Объёмы многогранников и тел вращения	

	<p>Контрольные работы</p> <p>Темы индивидуальных проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритмы решения тригонометрических неравенств. 2. Великие математики древности 3. Великие математики и их великие теоремы. 4. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано. 5. Возникновение логарифмов Логарифмы вокруг нас 6. Геометрические модели в естествознании. 7. Геометрия Евклида как первая научная система. 8. Геометрия Лобачевского 9. Геометрия многогранников 10. Графики элементарных функций в рисунках 11. Графическое решение уравнений и неравенств. 12. Диофантовы уравнения. 13. Загадки пирамиды 14. Загадочные графики тригонометрических функций. 15. Задачи линейного программирования 16. Задачи на производную. 17. Замечательные математические кривые: розы и спирали. 18. Замечательные неравенства, их обоснование и применение. 19. Золотое сечение 20. Измерение высоты здания необычным способом 21. Конические сечения и их применение в технике. 22. Лист Мёбиуса 23. Многоликая симметрия в окружающем нас мире 24. Непрерывные дроби. 25. Паркет, мозаика и математический мир Мариуса Эшера 26. Построение графиков функций, содержащих модуль 27. Правильные и полуправильные многогранники. 28. Применение показательной и логарифмической функций в экономике 29. Применение сложных процентов в экономических расчетах 30. Природа и история комплексных чисел 	<p><i>Не предусмотрено</i></p>
--	---	--------------------------------

	31. Производная в экономике и биологии. 32. Производная и ее практическое применение. 33. Схемы повторных испытаний Бернулли. 34. Теория множеств 35. Фракталы: геометрия красоты 36. Числа Фибоначчи и их приложения. 37. Число «е» и его тайны 38. Число π 39. Эллипс.	
<i>Форма аттестации: экзамен</i>		
	<i>Всего:</i>	274

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ
УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

ЛИТЕРАТУРА

Для студентов

1. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования. – М.: издательский центр «Академия», 2017
2. Башмаков М.И. Математика: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования. – М.: издательский центр «Академия», 2017
3. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. Учеб. пособие для средних спец. учеб. заведений. — 6-е изд., стер — М.: Высш. шк. , 2015.
4. Геометрия 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений/ под ред. Атанасяна. М.: Просвещение, 2019
5. Погорелов А.В. Геометрия .10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 2014
6. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы/ под. ред. А.Н. Колмогорова.– Просвещение, 2019

Для преподавателей

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «“Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

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».

Башмаков М. И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013

Башмаков М. И., Цыганов Ш. И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2011.

Алимов Ш. А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.

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., 2014.

Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.

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

Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.

Башмаков М. И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.

Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.

- Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.
- Башмаков М. И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2013.
- Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2008.
- Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2012.
- Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.
- Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.
- Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. Учеб. пособие для средних спец. учеб.

Интернет-ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция 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. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНИО) <http://www.mccmath.ru>
8. Allmath.ru – вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
9. EgWorld: Мир математических уравнений <http://egwjrd.ipmnet.ru>
10. Вся элементарная математика: средняя математическая интернет-школа. <http://www.bymath.net>
11. Геометрический портал <http://www.neive.by.ru>
12. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
13. Дидактические материалы по информатике и математике. <http://comp-science.narod.ru>
14. Дискретная математика: алгоритмы (проект ComputrAlgorithmTutor) <http://rain.ifmo.ru/cat/>
15. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.yztest.ru>
16. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике <http://tasks.ceemat.ru>
17. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике) <http://www.maht-on-line.com>
18. Интернет — проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
19. Математические этюды <http://www.etudes.ru>
20. Математика on-line справочная информация в помощь студенту <http://www.manhtm.hl.ru>
21. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>