

Рабочая программа учебного предмета ПД.01 МАТЕМАТИКА

Трудоемкость учебного предмета:
472 час.

Из них аудиторной нагрузки: 315

в т.ч.

уроки	156
практических занятий	156
самостоятельная работа	157
консультации	0
промежуточная аттестация	18

Форма промежуточной аттестации:

контрольная работа в 1 семестре;

экзамен во 2 семестре,

Составитель программы: Латкин И.В.

Рассмотрено на заседании кафедры общеобразовательных и гуманитарных дисциплин
Протокол № 1 от 01.09.2023
Руководитель кафедры _____ Виниченко Е.П.

Новосибирск, 2023

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».	11
4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета «Математика»	17
5. Материально-техническое обеспечение преподавания предмета «Математика»	24

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» разработана на основании требований ФГОС СОО, ФОП СОО для реализации образовательной программы по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям).

Учебный предмет «Математика» входит в общеобразовательный цикл, подцикл: профильные учебные предметы и читается на первом курсе обучения.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».

В результате изучения учебного предмета «Математика» студент должен сформировать следующие результаты

Личностные результаты:

Личностные результаты освоения учебного предмета «Математика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

ЛР 1. гражданского воспитания:

ЛР 1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР 1.2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

Личностные результаты:

Личностные результаты освоения учебного предмета «Математика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

ЛР 1. гражданского воспитания:

ЛР 1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР 1.2 представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);

ЛР 1.3 умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР 2. патриотического воспитания:

ЛР 2.1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за

свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ЛР 2.2 уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

ЛР 3. духовно-нравственного воспитания:

ЛР 3.1 осознание духовных ценностей русского народа;

ЛР 3.2 сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного;

ЛР 3.3 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

ЛР 3.4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ЛР 3.5 ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

ЛР 4 эстетического воспитания:

ЛР 4.1 эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений;

ЛР 4.2 восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства;

ЛР 5. физического воспитания:

ЛР 5.1 сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

ЛР 5.2 физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

ЛР 6 трудового воспитания:

ЛР 6.1 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР 6.2 интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР 6.3 готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР 6.4 готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности;

ЛР7 экологического воспитания:

ЛР7.1 сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем;

ЛР7.2 ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

ЛР 8 ценности научного познания:

ЛР 8.1 сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;

ЛР 8.2 овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;

ЛР 8.3 готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Метапредметные:

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями;

формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; б делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

3) работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения;

ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта;

самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач;

принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы;

обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и т.п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

2) самоконтроль:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов;

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Предметные результаты

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика» на углубленном уровне должны отражать:

ПР1 Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.

ПР2 Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

ПР3 Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.

ПР4 Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

ПР5 Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.

ПР6 Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

ПР7 Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.

ПР8 Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

ПР9 Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

ПР10 использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида.

ПР11 Свободно оперировать понятием остатка по модулю; записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.

ПР12 Свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел; представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

ПР13 Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.

ПР14 Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.

ПР15 Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.

ПР16 Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.

ПР17 Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.

ПР18 Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

ПР19 Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.

ПР20 Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.

ПР21 Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.

ПР22 Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.

ПР23 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры

ПР24 Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.

ПР25 Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

ПР26 Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

ПР27 Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

ПР28 Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробнолинейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.

ПР29 Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.

ПР30 Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

ПР31 Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

ПР32 Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e .

ПР33 Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

ПР34 Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.

ПР35 Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.

ПР36 Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.

ПР37 Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.

ПР38 Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.

ПР39 Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

ПР40 Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

ПР41 Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона — Лейбница.

ПР42 Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.

ПР43 Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.

ПР44 Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

ПР45 Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

ПР46 Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

3. Содержание учебного предмета «Математика»

Раздел 2. Развитие понятия о числе.

Рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Демонстрации:

Портреты: Пифагор, К. Гаусс, Э. Галуа.

Таблицы и схемы: «Геометрическое представление комплексного числа».

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства; степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Простейшие логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Портреты: И. Ньютон, Дж. Непер.

Таблицы и схемы: «Таблица степеней натуральных чисел до 10», «Правила действий с логарифмами».

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве.

Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед; построение сечений. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Демонстрации: «Применение признака параллельности прямой и плоскости при решении задач», «Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур», «Прямые и плоскости в пространстве».

Раздел 5. Комбинаторика.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Выборки с учетом порядка и без учета порядка, с повторениями и без повторений. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Правило сложения комбинаций, правило умножения комбинаций.

Таблицы и схемы: «Таблица факториалов до $n=10$ », «Основные тригонометрические формулы».

Раздел 6. Координаты и векторы.

Вектор в пространстве; нулевой вектор, длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Демонстрации: «Геометрические фигуры в разных базисах», «Приложения скалярного и векторного произведения векторов»

Портреты: Р. Декарт, Л. Эйлер.

Раздел 7. Основы тригонометрии.

Графики синуса, косинуса, тангенса. Таблицы значений основных тригонометрических функций. Основные тригонометрические формулы. Тригонометрическая окружность. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Демонстрации:

Таблицы и схемы: «Таблица значений: синус, косинус, тангенс, котангенс», «Основные тригонометрические формулы», «Правила работы с тригонометрической окружностью».

Раздел 8. Функции и графики.

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Демонстрации: «Парабола и гипербола», «Графики тригонометрических функций», «Графики показательной и степенных функций», «Графики логарифмических функций», «Графики обратных функций».

Раздел 9. Многогранники и круглые тела.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.

Виды многогранников; развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида; правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида;

правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Демонстрации: «Тетраэдр», «Куб», «Октаэдр», «Сечения конуса».

Раздел 10. Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Демонстрации:

Портреты: К. Гаусс, Г. Лейбниц, Ж. д'Аламбер.

Таблицы и схемы: «Таблица производных».

Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

Демонстрации:

Портреты: Дж. Кардано, Б. Паскаль, П. Ферма, Х. Гюйгенс, Я. Бернулли, Т. Байес, П. де Лаплас, С. Пуассон, К. Гаусс, П.Л. Чебышев, А.А. Марков.

Таблицы и схемы: «Независимые испытания», «Треугольник Паскаля», «Пределные теоремы для схемы Бернулли», «Нормальное распределение».

Раздел 12. Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия.

Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Демонстрации:

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп,

Практическое занятие №6. Решение генетических задач

Раздел 13. Введение в теорию графов.

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Демонстрации:

Портреты: Г. де Фриз, В. Иоганнсен, Н.И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Практическое занятие №7 «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета «Математика»

№ п.п.	Тема занятия	Количество часов	В том числе				Личностные результаты
			УР	ПЗ	К	СР	
Раздел 1. Введение		2	2			4	
1.	Математика в жизни человека и общества. Вклад российских математиков в развитие науки.	2	2				ЛР 2.1, ЛР 8.1- 8.6, ЛР 8.8-8.9, ЛР 6.3
	СР.1 Математика в моей будущей профессии.					4	
Раздел 2. Развитие понятия о числе		12	4	8		4	
1.	Целые и рациональные числа. Действительные числа.	2	2				ЛР 4.1 – 4.3, ЛР 8- 8.9
2.	Выполнение действий над действительными числами	2		2			
3.	Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности.	2		2			ЛР 4
4.	Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация.	2	2				
5.	Действия над комплексными числами.	2		2			ЛР 5.1 – 5.3
6.	Решение квадратных уравнений с отрицательными дискриминантами.	2		2			
	СР.2 Действия над действительными и комплексными числами.					4	
Раздел 3. Корни, степени и логарифмы		28	16	12		12	
1.	Корни и степени. Корни из натурального числа и их свойства	2	2				ЛР 5.1 – 5.3

2.	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	2		2			
3.	Степени с рациональными показателями и их свойства.	2	2				
4.	Выполнение тождественных преобразований над степенными выражениями.	2	2	2			ЛР 5.1 – 5.3
5.	Равносильность уравнений. Решение простейших показательных уравнений.	2	2				ЛР 6.1- 6.4
6.	Решение простейших иррациональных уравнений.	2		2			
7.	Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	2	2				
8.	Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов	2		2			ЛР 5.1 – 5.3
9.	Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	2	2				ЛР 8.1 – 8.9
10.	Преобразование логарифмических выражений	2		2			
11.	Решение простейших логарифмических уравнений.	2	2				ЛР 8.1 – 8.9
12.	Решение показательных, иррациональных и логарифмических неравенств.	2	2				
13.	Основные приёмы при решении задач по теме «Корни, степени, логарифмы».	2	2				
14.	Решение задач по теме «Корни, степени, логарифмы».	2		2			ЛР 8.1 – 8.9
	СР.3 Решение показательных, иррациональных, логарифмических уравнений и неравенств.					6	
	СР.4 В поисках логарифма.					6	
Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве		20	12	8		10	
1.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.	2	2				ЛР 3.5, ЛР 5.1 – 5.3 ЛР 6.1- 6.4
2.	Применение признака параллельности прямой и плоскости при решении задач.	2		2			

3.	Обоснование взаимного расположения прямых, прямой и плоскости в пространстве.	2		2		
4.	Параллельность плоскостей и их свойства.	2	2			ЛР 8.1 – 8.9
5.	Перпендикулярность прямой и плоскости .Перпендикуляр и наклонная.	2	2			
6.	Нахождение угла между прямой и плоскостью	2		2		ЛР 3.5
7.	Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	2	2			ЛР 5.1 – 5.3 ЛР 6.1- 6.4, ЛР 8.1 – 8.9
8.	Параллельный перенос. Симметрия относительно плоскости Параллельное проектирование.	2	2			
9.	Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	2	2			
10.	Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».	2		2		ЛР 4.1 – 4.3, ЛР 6.1- 6.4
	СР.5 Стереометрия и планиметрия. Сходства и отличия.					6
	СР.6 Прямые и плоскости в пространстве.					4
	Раздел 5. Комбинаторика	12	8	4		8
1.	Комбинаторика. Основные понятия комбинаторики: n-факториал, размещение, перестановка, сочетание.	2	2			
2.	Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2	2			
3.	Решение простейших комбинаторных задач.	2		2		
4.	Решение задач на перебор вариантов.	2	2			
5.	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	2			
6.	Решение комбинаторных задач. Правило суммы и правило произведения.	2		2		

	СР.7 Применение комбинаторики в деятельности человека.					4	
	СР.8 Решение комбинаторных задач.					4	
	Раздел 6. Координаты и векторы	26	10	16		14	
1.	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Компланарные векторы	2	2				
2.	Сумма двух векторов, нескольких векторов. Умножение вектора на число.	2		2			
3.	Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора.	2		2			
4.	Составление уравнения прямой на плоскости по двум точкам, а также по одной точке и углу наклона.	2		2			
5.	Составление уравнения прямой в пространстве.	2		2			
6.	Направляющий и нормальный векторы для прямой на плоскости, в пространстве.	2		2			
7.	Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и сферы.	2	2				
8.	Решение простейших задач в координатах.	2		2			
9.	Геометрическая интерпретация системы уравнений и системы неравенств.	2	2				
10.	Нахождение расстояния между точками в пространстве, середины отрезка.	2		2			
11.	Вычисление скалярного произведения векторов. Нахождение угла между векторами.	2		2			
12.	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	2	2				
13.	Метод координат в пространстве.	2		2			

14.	СР.9 Векторы в пространстве. Действия над векторами в координатной форме.					6	
15.	СР.10 Применение векторов в естественных науках и технике.					4	
16.	СР.11 Симметрия в пространстве.					4	
	Раздел 7. Основы тригонометрии	28	14	14		12	
1.	Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	2				
2.	Нахождение значений основных тригонометрических функций от произвольно заданного аргумента	2		2			
3.	Основные тригонометрические тождества.	2		2			
4.	Формулы сложения, двойного и половинного аргумента.	2		2			
5.	Формулы приведения.	2	2				
6.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2	2				
7.	Преобразование простейших тригонометрических выражений.	2	2				
8.	Преобразование простейших тригонометрических выражений.	2		2			
9.	Обратные тригонометрические функции.	2	2				
10.	Вычисление обратных тригонометрических функций.	2		2			
11.	Простейшие тригонометрические уравнения.	2	2				
12.	Решение простейших тригонометрических уравнений.	2		2			
13.	Простейшие тригонометрические неравенства	2	2				
14.	Преобразование тригонометрических выражений.	2		2			

	СР.12 Происхождение единиц измерения углов.					6	
	СР.13 Основные тригонометрические формулы.					2	
	СР.14 Преобразование тригонометрических выражений.					2	
	СР.15 Решение тригонометрических уравнений и неравенств.					2	
	ИТОГО В 1 СЕМЕСТРЕ	128	64	64		64	
	Раздел 8. Функции и графики	28	10	18		16	
1.	Понятие функции. Способы задания функций, их графики и свойства.	2	2				ЛР 8.1 – 8.9
2.	Определение четности и нечетности различных функций.	2		2			
3.	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.	2	2				ЛР 6.3, ЛР 8.1 – 8.9
4.	Определение промежутков возрастания и убывания функций Нахождение экстремумов функций.	2		2			
5.	Нахождение области определения функции.	2		2			
6.	Нахождение области значений функции.	2		2			
7.	Композиция двух функций, понятие обратной функции.	2	2				
8.	Нахождение композиции алгебраических и рациональных функций.	2		2			ЛР 8.1 – 8.9
9.	Нахождение обратных к алгебраическим, рациональным и иррациональным функциям.	2		2			
10.	Степенные, показательные и логарифмические функции.	2	2				ЛР 6.1- 6.4
11.	Построение графиков показательных и логарифмических функций.	2		2			ЛР 8.1 – 8.9
12.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	2	2				

13.	Построение графиков тригонометрических функций.	2		2			
14.	Решение задач по теме «Функции, их свойства и графики»	2		2			
	СР.16 Применение функциональных зависимостей в науке и деятельности человека.					6	
	СР.17 Построение графиков функций.					6	
	СР.18 Графики обратных функций.					4	
	Раздел 9. Многогранники и круглые тела	28	18	10		18	
1.	Понятие многогранника. Призма. Виды призм. Параллелепипед, куб.	2	2				
2.	Боковая и полная поверхность призмы.	2	2				
3.	Решение задач по теме: «Призма».	2		2			
4.	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	2	2				
5.	Решение задач по теме: «Пирамида».	2		2			
6.	Решение задач по теме: «Усеченная пирамида»	2		2			
7.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	2	2				
8.	Задачи на построение сечений.	2	2				
9.	Построение сечений многогранников.	2	2				
10.	Цилиндр и конус. Сечения. Площади поверхностей.	2	2				ЛР 1.1 – 1.6,
11.	Вычисление площади поверхности и объема цилиндра и конуса.	2		2			ЛР 2.1 – 2.4,
12.	Сфера и шар. Их сечения. Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	2				ЛР 6.1- 6.4

13.	Вычисление площади поверхности сферы и объема шара.	2		2			
14.	Фигуры вращения и поверхности вращения.	2	2				
	СР.19 Многогранники в искусстве в архитектуре. Музей плодов Яманаши.					6	
	СР.20 Выполнение моделей многогранников и круглых тел.					6	
	СР.21 Построение сечений многогранников и круглых тел.					6	
	Раздел 10. Начала математического анализа	48	26	22		24	ЛР 6.3, ЛР 7.1 – 7.6
1.	Понятие о производной, ее геометрический и физический смысл.	2	2				
2.	Формулы и правила дифференцирования.	2	2				
3.	Производные основных элементарных функций.	2	2				
4.	Вычисление производных различных элементарных функций.	2		2			
5.	Решение задач на физический смысл производной.	2		2			
6.	Решение задач на применение геометрического смысла производной.	2		2			ЛР 6.1- 6.4,
7.	Решение задач на дифференцирование произведения и частного функций.	2		2			ЛР 7.1 – 7.6, ЛР 8.7
8.	Производная сложной функции.	2	2				
9.	Решение задач на нахождение производной сложной функции	2		2			
10.	Решение задач по теме «Производная».	2		2			
11.	Признак возрастания (убывания) функции. Критические точки функции. Максимумы и минимумы.	2	2				
12.	Вторая производная функции. Точки перегиба графика.	2	2				
13.	Применение производной к исследованию функции.	2	2				

14.	Построение графиков функций при помощи производной.	2		2		
15.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	2		2		
16.	Уравнение касательной к графику функции.	2	2			
17.	Первообразная и интеграл. Интегралы основных элементарных функций. Формула Ньютона—Лейбница.	2	2			
18.	Вычисление неопределенного интеграла.	2	2			
19.	Вычисление определенного интеграла.	2	2			
20.	Геометрический и физический смысл определенного интеграла.	2	2			
21.	Решение текстовых задач про движение с ускорением.	2		2		
22.	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	2	2			
23.	Вычисление площадей криволинейных трапеций.	2		2		
24.	Решение задач по теме: «Интеграл и его применение».	2		2		
	СР.22 История появления понятия производной и его развитие.					6
	СР.23 Решение задач на приложения производной.					6
	СР.24 Из истории интегрального исчисления.					6
	СР.25 Интеграл и его применение.					6
	Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики	28	18	10		18
1.	Вероятностный эксперимент и его исходы	2				
2.	Классическое определение вероятности события.	2				

3.	Геометрическое определение вероятности события.	2				
4.	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2				
5.	Решение классических задач теории вероятностей.		2			
6.	Схема Бернулли и ее применение.	2				
7.	Дискретная случайная величина, ее числовые характеристики.		2			
8.	Основные типы дискретных распределений.	2				
9.	Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.		2			
10.	Основные типы непрерывных распределений.	2				
11.	Вычисление математического ожидания и дисперсии.		2			
12.	Закон больших чисел и введение в математическую статистику.	2				
13.	Построение полигона по выборке.		2			
14.	Использование гистограммы для обработки статистических данных.	2				
	СР.26 Практическое применение схемы Бернулли и случай большого количества испытаний.					6
	СР.27 Практическое значение закона больших чисел.					4
	СР.28 Математическая статистика в действии.					8
	Раздел 12. Уравнения и неравенства	40	12	28		12
1.	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	2	2			
2.	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2		2		
3.	Решение квадратных уравнений.	2		2		

4.	Решение дробно-рациональных уравнений.	2		2		
5.	Основные приемы решения рациональных, иррациональных уравнений и их систем.	2	2			
6.	Решение иррациональных уравнений.	2		2		
7.	Решение смешанных уравнений, полученных из композиции алгебраических, дробно-линейных и иррациональных.	2		2		
8.	Решение текстовых задач на составление пропорций и планирование личных финансов.	2		2		
9.	Решение текстовых задач на составление систем линейных алгебраических уравнений.	2		2		
10.	Решение текстовых задач геометрическим и тригонометрическим подходом.	2		2		
11.	Решение показательных и логарифмических уравнений..	2		2		
12.	Основные приемы решения рациональных, иррациональных неравенств.	2	2			
13.	Решение рациональных, иррациональных неравенств.	2		2		
14.	Основные приемы решения показательных неравенств.	2	2			
15.	Решение показательных и логарифмических неравенств.	2		2		
16.	Основные приемы решения тригонометрических неравенств.	2	2			
17.	Решение тригонометрических неравенств.	2		2		
18.	Графический способ решения уравнений и неравенств с двумя переменными.	2	2			
19.	Решение систем линейных уравнений и неравенств.	2		2		
20.	Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств.	2		2		

	СР.29 Общие методы решения уравнений, неравенств и их систем.					6
	СР.30 Практическое применение систем линейных уравнений					6
	Раздел 13. Введение в теорию графов	12	8	4		5
1.	Множество, подмножество, операции над множествами.	2	2			
2.	Граф, связный и не связный граф, дерево.	2	2			
3.	Способы задания и построение графа.	2	2			
4.	Нахождение эйлера цикла, гамильтонова цикла в графе.	2		2		
5.	Интерпретация задачи о кратчайшем пути и простейших комбинаторных задач при помощи графа.	2	2			
6.	Проверка планарности графа.	2		2		
	СР.31 Применение теории графов в алгоритмических задачах					5
	ИТОГО ВО 2 СЕМЕСТРЕ	184	92	92		93
	Промежуточная аттестация в форме:					
	контрольной работы в 1 семестре,					
	экзамена в 2 семестре	18				
	ВСЕГО:	315	156	156	3	157

УР – урок; ПЗ – практические занятия; К – консультации; СР – самостоятельная работа.

4. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «Математика»

Освоение программы учебного предмета «Математика» предполагает наличие учебного кабинета «Математика», в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в сеть Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся (электронным книгам, практикумам, тестам), предусмотрена дистанционная форма (работа через интернет ресурсы, работа в системе дистанционного обучения на обучающей платформе Moodle^{т.д.}).

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству студентов;
- Рабочее место преподавателя;
- Классная доска;
- Компьютер в сборе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь;
- Проекционный экран;
- Мультимедиапроектор;
- Средства телекоммуникации (локальная сеть колледжа);
- Мультимедиаресурсы по математике.

Техническое оснащение кабинета предусматривает дистанционные формы работы.

Средства обучения при дистанционной форме (нормативно-справочная литература, комплект плакатов, тематических стендов, инструкционные стенды, мультимедийный комплекс. Локальная сеть колледжа, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации).

В условиях дистанционного обучения:

- инструктаж и выдача задания производится на электронном ресурсе колледжа;
- обратная связь и консультации осуществляются на электронном ресурсе колледжа и Skype;
- выполненные задания хранятся на электронном ресурсе в разделе изучаемой дисциплины.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входит ***библиотечный фонд.***

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты, обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Математика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, словарями, научной и научно-популярной литературой и другой литературой по разным вопросам математики.

Информационное обеспечение

Основная литература

1. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО/ М. И. Башмаков. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2019. - 254 с.: цв. ил. - (Профессиональное образование).
2. Башмаков, М. И. Математика. Задачник [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2018. - 416 с.: ил. - (Профессиональное образование).
3. Богомоллов Н. В. Практические занятия по математике. В 2 ч. [Текст]: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомоллов. Ч. 1. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 327 с.: ил. - (Профессиональное образование).
4. Богомоллов Н. В. Практические занятия по математике. В 2 ч. [Текст]: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомоллов. Ч. 2. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 252 с.: ил. - (Профессиональное образование).
5. Григорьев, С. Г. Математика [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина; под ред. В. А. Гусева. - 14-е изд., стер. - М.: Академия, 2019. - 416 с.: цв. ил. - (Профессиональное образование).

Дополнительная литература

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе/ А. Н.

Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын; ред. А. Н. Колмогорова. - 21 изд. - М.: Просвещение, 2012. - 384 с.: ил.

2. Геометрия. 10-11 кл. [Текст]: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни/ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. - 19 изд. - М.: Просвещение, 2010. - 255 с.: ил. - (МГУ-школе).

3. Дадаян, А. А. Математика [Текст]: учебник/ А. А. Дадаян. - 2 изд. - М.: Форум, 2010. - 544 с. - (Профессиональное образование).

Электронные информационные ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).
3. www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).
4. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам). www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).
5. www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Математика).
6. www.kvant.mcsme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).