

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины	МАТЕМАТИКА
для профессии	08.01.25 «МАСТЕР ОТДЕЛОЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАБОТ»
(код и наименование профессии)	

РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой)
комиссией

Председатель комиссии

Сомова Ю.Ю. Сомова

14 05 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Акиншина — О.М. Акиншина

01 06 2022 г.

ОДОБРЕНО

методическим советом

Председатель методического совета

Селиванова Е. В. Селиванова

«23» 05 2022 г.

Автор: Бочарова О.И., преподаватель

Рецензент: Лупу В.Н., преподаватель

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математика»
профессии 08.01.25 «Мастер отделочных строительных и декоративных работ»
Бочаровой О.И., преподавателя ГПОУ ТО «Новомосковский строительный колледж»

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» предназначена для реализации государственных образовательных требований к уровню подготовки выпускников по профессии 08.01.25 «Мастер отделочных строительных и декоративных работ». Программа учебной дисциплины «Математика» составлена в соответствии с примерной программой дисциплины «Математика» на базе основной общеобразовательной программы.

Программа содержит следующие элементы: титульный лист, пояснительную записку, общую характеристику учебной дисциплины, место учебной дисциплины, результаты освоения учебной дисциплины, тематический план и содержание учебной дисциплины, характеристику основных видов учебной деятельности студентов, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины, информационное обеспечение обучения.

Программа рассчитана на 306 часов аудиторного времени, из которых 52% учебных часов отводится на практические занятия.

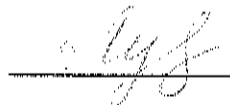
Пункт «Информационное обеспечение обучения» заполнен, в списке основных источников отсутствуют издания, выпущенные более 5 лет назад. Структура программы находится в логическом соответствии. Тематика учебной программы разбита на 12 разделов.

Содержание программы отражает последовательность формирования знаний по изучаемой учебной дисциплине. В полной мере отражены виды работ, направленные на приобретение обучающимися знаний и умений.

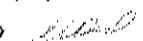
Реализация этой рабочей программы позволит выполнить задачи курса дисциплины «Математика», дать практические навыки использования полученных знаний.

Программа может быть рекомендована для использования в образовательном процессе ГПОУ ТО «Новомосковского строительного колледжа».

Рецензент: преподаватель ГПОУ ТО «НСК»



Лупу В.Н.

«11»  2022г.

Содержание

Пояснительная записка	3
Общая характеристика учебной дисциплины	4
Место учебной дисциплины в учебном плане	5
Результаты освоения учебной дисциплины	5
Тематический план	8
Содержание учебной дисциплины	10
Характеристика основных видов деятельности студентов	17
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины	22
Информационное обеспечение обучения	24

Пояснительная записка

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259), распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30 апреля 2021 г. N Р-98 «Концепция преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования».

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих целей:

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

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих.

Общая характеристика учебной дисциплины

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

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

При освоении профессий СПО технического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий.

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, 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 деятельностьюными характеристиками выбранной профессии.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
- умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
- практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

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

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

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппа-

рата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

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

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

Место учебной дисциплины в учебном плане

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

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

Результаты освоения учебной дисциплины

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

- **личностных:**
 - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
 - понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- **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 месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
 - сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
 - владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
 - владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использо-

- вание готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
 - владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
 - сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
 - владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Тематический план

Наименование тем	Количество часов		
	Всего	Теоретич. занятия	Практич. занятия
1 семестр	95	55	40
Введение	2	2	
Раздел 1 Развитие понятия о числе	10	8	2
Тема 1.1 Действительные числа	2	2	-
Тема 1.2 Погрешности приближенных значений чисел.	2	2	-
Тема 1.3 Действия над приближенными значениями чисел.	2	2	-
Тема 1.4 Комплексные числа.	4	2	2
Раздел 2 Корни, степени и логарифмы	36	20	16
Тема 2.1 Корни и степени	10	6	4
Тема 2.2 Логарифмы. Логарифм числа	16	8	8
Тема 2.3 Преобразование алгебраических выражений	10	6	4
Раздел 3 Функция и графики	28	16	12
Тема 3.1 Понятие числовой функции.	8	4	4
Тема 3.2 Свойства функции	10	6	4
Тема 3.3 Обратные функции	10	6	4
Раздел 4 Уравнения и неравенства	29	11	18
Тема 4.1 Уравнения и системы уравнений	19	9	10
2 семестр	80	40	40
Тема 4.2 Неравенства	6	2	4
Тема 4.3 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств	4		4
Раздел 5. Основы тригонометрии	40	20	20
Тема 5.1 Основные понятия тригонометрии	8	2	6
Тема 5.2 Основные тригонометрические тождества	12	6	6
Тема 5.3 Обратные тригонометрические функции	8	6	2
Тема 5.4 Тригонометрические уравнения и неравенства	12	6	6
Раздел 6 Координаты и векторы	22	14	8
Тема 6.1 Векторы на плоскости	6	4	2
Тема 6.2 Линии на плоскости	8	4	4
Тема 6.3 Векторы в пространстве	8	6	2
Раздел 7 Комбинаторика	8	4	4
Тема 7.1 Элементы комбинаторики	8	4	4

Наименование тем	Количество часов		
	Всего	Теоретич. занятия	Практич. занятия
3 семестр	66	26	40
Раздел 8 Прямые и плоскости в пространстве	34	16	18
Тема 8.1 Начальные понятия стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	12	6	6
Тема 8.2 Геометрические преобразования пространства	12	6	6
Тема 8.3 Параллельное проектирование	10	4	6
Раздел 9 Начала математического анализа	32	10	22
Тема 9.1 Последовательности. Предел последовательности	10	4	6
Тема 9.2 Производная	12	2	10
Тема 9.3 Первообразная и интеграл	10	4	6
4 семестр	65	27	38
Раздел 10 Интеграл и его применение	12	6	6
Тема 10.1 Формула Ньютона-Лейбница	4	2	2
Тема 10.2 Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции	4	2	2
Тема 10.3 Применение определенного интеграла в физике и геометрии	4	2	2
Раздел 11 Многогранники и круглые тела	38	16	22
Тема 11.1 Многогранники и их элементы	10	4	6
Тема 11.2 Тела поверхности вращения	10	4	6
Тема 11.3 Сечения многогранников	10	4	6
Тема 11.4 Измерения в геометрии	8	4	4
Раздел 12 Элементы теории вероятности и математической статистики	15	5	10
Тема 12.1 Элементы теории вероятностей	8	2	6
Тема 12.2 Элементы математической статистики	7	3	4
Итого:	306	148	158

Содержание учебной дисциплины

Введение

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

Раздел 1 Развитие понятия о числе

Тема 1.1 Действительные числа

Тема 1.2 Погрешности приближенных значений чисел

Тема 1.3 Действия над приближенными значениями чисел. Приближенные вычисления в профессии строителя.

Тема 1.4 Комплексные числа

Практическое занятие №1

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

Раздел 2 Корни, степени и логарифмы

Тема 2.1 Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

Практическое занятие №2 Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

Практическое занятие №3 Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Тема 2.2 Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Практическое занятие №4 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию.

Практическое занятие №5 Переход от одного основания к другому.

Практическое занятие №6 Вычисление и сравнение логарифмов.

Практическое занятие №7 Решение задач по теме «Логарифмирование и потенцирование выражений».

Тема 2.3 Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Практическое занятие №8 Приближенные вычисления и решения прикладных задач. **Практическое занятие №9** Решение логарифмических уравнений.

Раздел 3 Функции и графики

Тема 3.1 Понятие числовой функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Практическое занятие №10 Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций.

Практическое занятие №11 Построение графиков функций, заданных различными способами.

Тема 3.2 Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки

экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.

Практическое занятие №12 Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.

Практическое занятие №13 Исследование непрерывных и периодических функций.

Тема 3.3 Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Преобразования графиков.

Практическое занятие №14 Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Практическое занятие №15 Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

Раздел 4 Уравнения и неравенства

Тема 4.1 Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Применение математических методов для решения содержательных задач в области строительства.

Практическое занятие №16 Нахождение корней уравнений.

Практическое занятие №17 Преобразование уравнений.

Практическое занятие №18 Основные приемы решения уравнений.

Практическое занятие №19 Решение систем уравнений.

Практическое занятие №20 Решение систем уравнений.

Тема 4.2 Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.

Практическое занятие №21 Решение показательных уравнений и неравенств.

Практическое занятие №22 Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Тема 4.3 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Практическое занятие №23 Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

Практическое занятие №24 Решение систем уравнений и неравенств.

Раздел 5 Основы тригонометрии

Тема 5.1 Основные понятия. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Практическое занятие №25 Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Практическое занятие №26 Преобразование тригонометрических выражений.

Практическое занятие №27 Преобразование тригонометрических выражений.

Тема 5.2 Основные тригонометрические тождества

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Практическое занятие №28 Решение задач по теме «Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.

Практическое занятие №29 Преобразования простейших тригонометрических выражений».

Практическое занятие №30 Решение задач по теме «Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента».

Тема 5.3 Обратные тригонометрические функции

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Практическое занятие №31 Решение задач на тему «Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс».

Тема 5.4 Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

Практическое занятие №32 Решение задач на тему «Простейшие тригонометрические уравнения».

Практическое занятие №33 Решение задач на тему «Простейшие тригонометрические неравенства».

Практическое занятие №34 Решение задач на тему «Тригонометрические неравенства и уравнения».

Раздел 6 Координаты и векторы

Тема 6.1 Вектора на плоскости. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.

Практическое занятие №35 Решение задач по теме «Прямоугольная система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками».

Тема 6.2 Линии на плоскости. 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.

Практическое занятие №36 Решение задач по теме «Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число».

Практическое занятие №37 Решение задач по теме «Координаты вектора. Скалярное произведение векторов».

Тема 6.3 Векторы в пространстве. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

Практическое занятие №38 Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

Раздел 7 Комбинаторика

Тема 7.1 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.

Практическое занятие №39 Решение задач по теме «Размещения, сочетания и перестановки».

Практическое занятие №40 Решение задач по теме «Бином Ньютона и треугольник Паскаля».

Раздел 8 Прямые и плоскости в пространстве

Тема 8.1 Начальные понятия в стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

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

Практическое занятие №41 Решение задач по теме «Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей».

Практическое занятие №42 Решение задач на применение «Теорем о взаимном расположении прямой и плоскости»

Практическое занятие №43 Решение задач на применение «Теоремы о трех перпендикулярах»

Тема 8.2 Геометрические преобразования пространства.

Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.

Практическое занятие №44 Определение расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояния между плоскостями.

Практическое занятие №45 Определение расстояния между скрещивающимися прямыми.

Практическое занятие №46 Определение расстояния между произвольными фигурами в пространстве.

Тема 8.3 Параллельное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника. Взаимное расположение пространственных фигур.

Практическое занятие №47 Решение задач по теме «Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника».

Практическое занятие №48 Решение задач по теме «Взаимное расположение пространственных фигур».

Практическое занятие №49 Решение задач по теме «Взаимное расположение пространственных фигур».

Раздел 9 Начала математического анализа

Тема 9.1 Последовательности. Предел последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Практическое занятие №50 Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности.

Практическое занятие №51 Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Практическое занятие №52 Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Тема 9.2 Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции.

Практическое занятие №53 Производная: механический и геометрический смысл производной.

Практическое занятие №54 Уравнение касательной в общем виде.

Практическое занятие №55 Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.

Практическое занятие №56 Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Практическое занятие №57 Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Тема 9.3 Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практическое занятие №58 Решение задач по теме «Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница».

Практическое занятие №59 Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

Практическое занятие №60 Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

Раздел 10 Интеграл и его применение

Тема 10.1 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница»

Практическое занятие №61 Нахождение определенных интегралов. Решение задач по теме «Формула Ньютона-Лейбница».

Тема 10.2 Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.

Практическое занятие №62 Нахождение площади криволинейной трапеции, ограниченной прямыми линиями с помощью определенного интеграла.

Тема 10.3 Применения интеграла в физике и геометрии

Практическое занятие №63 Решение задач по теме «Применение интеграла в физике» и «Применение интеграла в геометрии».

Раздел 11 Многогранники

Тема 11.1 Многогранники и их элементы. Различные виды многогранников. Их изображения. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и

многогранников. Вычисление площадей и объемов. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Практическое занятие №64 Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Практическое занятие №65 Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Практическое занятие №66 Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Тема 11.2 Тела и поверхности вращения

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

Практическое занятие №67 Решение задач по теме «Цилиндр и конус».

Практическое занятие №68 Решение задач по теме «Шар и сфера, их сечения».

Практическое занятие №69 Решение задач по теме «Касательная плоскость к сфере».

Тема 11.3 Сечения, развертки многогранников.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Практическое занятие №70 Решение задач по теме «Сечения многогранников».

Практическое занятие №71 Решение задач по теме «Развертки многогранников».

Практическое занятие №72 Решение задач по теме «Развертки многогранников».

Тема 11.4 Измерения в геометрии.

Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Практическое занятие №73 Решение задач по теме «Нахождение объемов и площади поверхностей многогранников и тел вращения». Нахождение площади поверхности и объема элементов строительных конструкций.

Практическое занятие №74 Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Раздел 12 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 21.1 Элементы теории вероятностей

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

Практическое занятие №75 Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей.

Практическое занятие №76 Вычисление вероятностей.

Практическое занятие №77 Прикладные задачи по теории вероятности. Представление числовых данных

Тема 12.2 Элементы математической статистики

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

Практическое занятие №78 Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Практическое занятие №79 Прикладные задачи. Решение прикладных задач применительно к профессии строителя.

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

Темы рефератов (докладов)

- Непрерывные дроби.
- Применение сложных процентов в экономических расчетах.
- Параллельное проектирование.
- Средние значения и их применение в статистике.
- Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
- Сложение гармонических колебаний.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Правильные и полуправильные многогранники.
- Конические сечения и их применение в технике.
- Понятие дифференциала и его приложения.
- Схемы повторных испытаний Бернулли.
- Исследование уравнений и неравенств с параметром.

Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессии СПО.
Алгебра	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).
Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня n -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.
Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.
Основы тригонометрии	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.
Функции, их свойства и графики	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции.
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции.
Обратные функции	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<p>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</p>	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p> <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</p> <p>Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. <i>Выполнение</i> преобразования графиков.</p>
Начала математического анализа	
Последовательности	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>
Производная и ее применение	<p>Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных</p> <p>элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>
Первообразная и интеграл	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p>

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Уравнения и неравенства	
Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</p>
Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики	
Основные понятия комбинаторики	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
Элементы теории вероятностей	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
ГЕОМЕТРИЯ	
Прямые и плоскости в пространстве	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях пер-</p>

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
	<p>пендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. <i>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами.</i> Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
Многогранники	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
Тела и поверхности вращения	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
Координаты и векторы	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p> <p>Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p>

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
	Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины

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

Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

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

Библиотечный фонд может быть дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной и другой литературой по математике.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» студенты должны получить возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.).

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

- 1 Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2021, 463с.
- 2 Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2020, 259с.
- 3 Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019, 394.
- 4 Башмаков М. И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2021, 333с.
- 5 Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020, 221с.
- 6 Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2021, 256с.
- 7 Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2021, 345с.
- 8 Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2020, 354с.
- 9 Башмаков М. И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2020, 423с.
- 10 Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с.
- 11 Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учеб. пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 240 с.

Дополнительные источники:

- 12 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- 13 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».

Интернет-ресурсы:

- 14 Сайт издательского дома «Первое сентября»: <http://festival.1september.ru>
- 15 Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru>
- 16 Школьная математика для троичников: <http://matematika.ucoz.com>
- 17 Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий: <http://uztest.ru>
- 18 Информационные, тренировочные и контрольные материалы: www.fcior.edu.ru
- 19 Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов: www.school-collection.edu.ru

