

Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садькова

«29» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.04у МАТЕМАТИКА общеобразовательного цикла

образовательной программы среднего профессионального образования –
программы подготовки специалистов среднего звена
08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома

техник

(квалификация)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

Рабочая программа учебного предмета ОУП.04у МАТЕМАТИКА разработана на основе требований:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (далее – ФГОС СОО), федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.12.2022 № 1097 (далее – ФГОС СПО), на основании положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014, с учетом получаемой специальности.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.04у МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета ОУП.04у Математика является частью общеобразовательного цикла образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности среднего профессионального образования 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома

1.2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Цикл	Общеобразовательный
Профиль	Технологический
Предметная область	Математика и информатика
Уровень изучения учебного предмета	углубленный

☒ обязательный учебный предмет ☐ дополнительный учебный предмет

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа преемственности по отношению к содержанию курса математики на ступени основного общего образования.

В то же время учебный предмет ОУП.04у Математика для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Рабочая программа учебного предмета ОУП.04у Математика имеет межпредметные связи с общеобразовательными учебными предметами (физика, информатика, введение в специальность, основы финансовой грамотности) и профессиональными дисциплинами (основы экономики, менеджмента и маркетинга, информационные технологии в профессиональной деятельности, основы инженерной графики, основы электротехники и электронной техники, техническая механика).

Изучение учебного предмета ОУП.04у Математика завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена в рамках освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

1.3 Объём учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Объём часов	
	всего	из них профессиональнонаправленное содержание (прикладной модуль), в форме практической подготовки
Объём образовательной программы учебного предмета (всего), в том числе	280	38
Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий:		
уроки		
практические занятия	252	38
лабораторные занятия		
консультации		
лекции		
семинары	4	
Самостоятельная работа обучающегося¹:	18	18
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	

¹ В зависимости от ФГОС СПО

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В рамках программы учебного предмета ОУП.04 Математика у обучающихся формируются следующие личностные результаты (ЛР), метапредметные результаты (М), предметные результаты (П), определенные ФГОС СОО:

2.1 Личностные результаты, определенные ФГОС СОО

Гражданское воспитание	ЛРГв.1, ЛРГв.5, ЛРГв.6
Патриотическое воспитание	ЛРпв.8, ЛРпв.9
Духовно-нравственное воспитание	ЛРднв.11, ЛРднв.12, ЛРднв.14
Эстетическое воспитание	ЛРэв.16, ЛРэв.17
Физическое воспитание	ЛРфв.20, ЛРфв.21
Трудовое воспитание	ЛРтв.23, ЛРтв.24, ЛРтв.25, ЛРтв.26
Экологическое воспитание	ЛРэкв.27, ЛРэкв.28, ЛРэкв.30
Ценности научного познания	ЛРнп.32, ЛРнп.33, ЛРнп.34

2.2 Метапредметные результаты:

2.2.1 Овладение универсальными учебными познавательными действиями:	
а) базовые логические действия	М1, М2, М3, М4, М5, М6
б) базовые исследовательские действия	М7, М8, М9, М10, М11, М12, М13, М14, М15, М16, М17, М18, М19, М20
в) работа с информацией	М21, М22, М23, М24, М25
2.2.2 Овладение универсальными коммуникативными действиями:	
а) общение	М26, М27, М28, М29, М30
б) совместная деятельность	М31, М32, М33, М34, М35, М36, М37
2.2.3 Овладение универсальными регулятивными действиями:	
а) самоорганизация	М38, М39, М40, М41, М42, М43, М44
б) самоконтроль	М45, М46, М47, М48
в) эмоциональный интеллект	М49, М50, М51, М52, М53
г) принятие себя и других людей	М54, М55, М56, М57

2.3 Предметные результаты:

Предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать также требования к результатам освоения базового курса.

А)Предметные результаты на базовом уровне:

П.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П.2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

П.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

П.4 умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

П.5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

П.6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

П.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические

данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

П.8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

П.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

П.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

П.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

П.13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

П.14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Предметные результаты на углубленном уровне

П.15 умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

П.16 умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретикомножественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

П.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

П.18 умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

П.19 умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

П.20 умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

П.21 умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

П.22 умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и

логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

П.23 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

П.24 умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социальноэкономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

П.25 умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

П.26 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

П.27 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П.28 умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

П.29 умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

П.30 умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры,

в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

П.31 умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

П.32 умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социальноэкономического и физического характера;

П.33 умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Освоение содержания учебного предмета ОД.04у Математика обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Курс «Алгебра и начала математического анализа» Числа и вычисления.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

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.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее –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.

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.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

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.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

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.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Множества и логика.

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

Курс «Геометрия»

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.

Многогранники.

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.

Векторы и координаты в пространстве.

Понятия: 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.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Тела вращения.

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус,

сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Движения в пространстве.

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Курс «Вероятность и статистика»

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

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

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.

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

№	Наименование темы учебного занятия	Вид учебного занятия ²	Колво часов	Коды компетенций, личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
РАЗДЕЛ 1. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ ЧИСЛА			24	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06 ЛРГв.1, ЛРпв.8, ЛРпв.9, ЛРднв.11,
Тема 1.1. Введение				
1	Цель и задачи математики при освоении специальности	Практическое занятие	2	

2	Формулировка темы учебного проекта и тем исследований обучающихся.	Практическое занятие	2	ЛРДНВ.12, ЛРЭВ.16, ЛРЭВ.17, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24, ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
Тема 1.2. Повторение курса математики 7-9 класс				
3	Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Практическое занятие	2	
4	Геометрия на плоскости.	Практическое занятие	2	
5	<i>Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости</i>	Практическое занятие	2	
6	Процентные вычисления		2	
7	<i>Проценты и дроби в профессиональных задачах технологического профиля</i>	Практическое занятие	2	
8	Уравнения, неравенства. Системы уравнений.	Практическое занятие	2	
9	<i>Уравнения и неравенства в профессиональных задачах.</i>	Практическое занятие	2	
10	Входной контроль	Практическое занятие	2	
Тема 1.3. Комплексные числа				
11	Комплексные числа	Практическое занятие	2	
12	Действия над комплексными числами	Практическое занятие	2	
РАЗДЕЛ 2. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ			16	

Тема 2.1. Введение в стереометрию				ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
13	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Практическое занятие	2	
Тема 2.2. Параллельность прямых и плоскостей				ЛРТВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12, ЛРЭВ.16, ЛРЭВ.17, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24, ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРЭКВ.28, ЛРЭКВ.30, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
14	Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	Практическое занятие	2	
15	Параллельность плоскостей.	Практическое занятие	2	
Тема 2.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей				
16	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости	Практическое занятие	2	
17	Перпендикулярность плоскостей. Перпендикуляр и наклонная	Практическое занятие	2	

18	Теорема о трех перпендикулярах	Практическое занятие	2	
19	<i>Расположение прямых и плоскостей в окружающем.</i>	Практическое занятие	2	
20	Контрольная работа №1 «Прямые и плоскости в пространстве»	Практическое занятие	2	
РАЗДЕЛ 3. СТЕПЕНИ, КОРНИ, ЛОГАРИФМЫ			24	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 3.1. Корни				ЛРГВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12,
21	Корни и степени	Практическое занятие	2	ЛРТВ.23, ЛРТВ.24,
22	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	Практическое занятие	2	ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
Тема 3.2. Степени				
23	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	Практическое занятие	2	
24	Степень с действительным показателем и ее свойства	Практическое занятие	2	
25	Решение заданий на обобщение понятия о показателе степени.	Практическое занятие	2	
26	Выполнение тождественных преобразований над степенными выражениями.	Практическое занятие	2	
27	<i>Преобразование и вычисление выражений, содержащих радикалы и степени в задачах технологического профиля</i>	Практическое занятие	2	
Тема 3.3. Логарифмы				
28	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	Практическое занятие	2	
29	Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию.	Практическое занятие	2	
30	Вычисление логарифмов, преобразование логарифмических выражений.	Практическое занятие	2	
31	<i>Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений в задачах технологического профиля</i>	Практическое занятие	2	
32	Контрольная работа №2 «Степени, корни, логарифмы»	Практическое занятие	2	
РАЗДЕЛ 4. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ			14	

33	Понятие вектора в пространстве. Операции над векторами.	Практическое занятие	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06 ЛРГВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12, ЛРЭВ.16, ЛРЭВ.17, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24, ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
34	Прямоугольная система координат в пространстве.	Практическое занятие	2	
35	Простейшие задачи в координатах.	Практическое занятие	2	
36	Скалярное произведение векторов и угол между векторами	Практическое занятие	2	
37	Движение	Практическое занятие	2	
38	<i>Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости.</i>	Практическое занятие	2	
39	Контрольная работа №3 «Координаты и векторы»	Практическое занятие	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06 ЛРГВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12, ЛРЭВ.16, ЛРЭВ.17, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24, ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ			22	
Тема 5.1. Основные понятия				
40	Радианная мера угла. Вращательное движение.	Практическое занятие	2	
41	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	Практическое занятие	2	
Тема 5.2. Основные формулы тригонометрии				
42	Основные тригонометрические тождества	Практическое занятие	2	
43	Формулы приведения	Практическое занятие	2	
44	Формулы сложения. Синус и косинус двойного и половинного угла	Практическое занятие	2	
45	Преобразование простейших тригонометрических выражений	Практическое занятие	2	
Тема 5.3. Тригонометрические уравнения и неравенства				
46	Арксинус, арккосинус числа. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	Практическое занятие	2	
47	Арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	Практическое занятие	2	
48	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	Практическое занятие	2	
49	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	Практическое занятие	2	
50	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрия»	Практическое занятие	2	

РАЗДЕЛ 6. ФУНКЦИИ, ИХ ГРАФИКИ И СВОЙСТВА			18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06 ЛРГВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24, ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
Тема 6.1. Функции, их графики и свойства				
51	Функции, их графики и свойства.	Практическое занятие	2	
52	Элементарные преобразования графиков функций	Практическое занятие	2	
Тема 6.2. Тригонометрические функции и их графики				
53	Тригонометрические функции и их графики	Практическое занятие	2	
54	<i>Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.</i>	Практическое занятие	2	
Тема 6.3. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.				
55	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.	Практическое занятие	2	
56	Показательная функция, логарифмическая функция, их свойства и графики.	Практическое занятие	2	
57	Построение графиков степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций.	Практическое занятие	2	
58	<i>Описание производственных процессов с помощью графиков функций</i>	Практическое занятие	2	
59	Обобщающее занятие по теме «Функции, их свойства и графики».	Практическое занятие	2	
РАЗДЕЛ 7. НАЧАЛО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА			34	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06 ЛРГВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24,
Тема 7.1. Пределы				
60	Последовательности. Предел функции. Понятие о непрерывности функции.	Практическое занятие	2	
Тема 7.2. Производная функции				
61	Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.	Практическое занятие	2	
62	Формулы и правила дифференцирования.	Практическое занятие	2	ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРНП.32, ЛРНП.33, ЛРНП.34
63	Вторая производная и ее физический смысл	Практическое занятие	2	
64	Исследованию функций на монотонность и экстремумы.	Практическое занятие	2	

65	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функций.	Практическое занятие	2	
66	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	Практическое занятие	2	
67	<i>Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля</i>	Практическое занятие	2	
68	Контрольная работа по теме №5 «Производная функции»		2	
Тема 7.3. Первообразная функции				
69	Первообразная. Формулы и правила интегрирования	Практическое занятие	2	
70	Неопределенный интеграл	Практическое занятие	2	
71	Нахождение неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования.	Практическое занятие	2	
72	Определенный интеграл	Практическое занятие	2	
73	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	Практическое занятие	2	
74	Применение определенного интеграла для нахождения площадей и объемов фигур	Практическое занятие	2	
75	<i>Примеры применения интеграла в физике и геометрии.</i>	Практическое занятие	2	
76	Контрольная работа по теме №6 «Первообразная функции»	Практическое занятие	2	
РАЗДЕЛ 8. МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ			46	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 8.1. Многогранники				ЛРГВ.1, ЛРПВ.8, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.11, ЛРДНВ.12, ЛРЭВ.16, ЛРЭВ.17, ЛРТВ.23, ЛРТВ.24, ЛРТВ.25, ЛРТВ.26, ЛРТВ.27, ЛРЭКВ.28,
77	Многогранники. Основные понятия.	Практическое занятие	2	
78	Призма. Виды призм	Практическое занятие	2	
79	Параллелепипед, куб, их свойства.	Практическое занятие	2	
80	Решение задач на нахождение основных элементов призм.	Практическое занятие	2	
81	Пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр.	Практическое занятие	2	ЛРЭКВ.30, ЛРНП.32,
82	Решение задач на нахождение основных элементов пирамид.	Практическое занятие	2	ЛРНП.33, ЛРНП.34

83	Решение задач на нахождение основных элементов призм и пирамид.	Практическое занятие	2	
84	Сечение куба, призмы и пирамиды.	Практическое занятие	2	
85	<i>Применение правильных многогранников в задачах технологического профиля.</i>	Практическое занятие	2	
Тема 8.2. Тела вращения				
86	Поверхности вращения. Цилиндр.	Практическое занятие	2	
87	Решение задач по теме «Цилиндр»	Практическое занятие	2	
88	Конус, основные элементы.	Практическое занятие	2	
89	Решение задач по теме «Конус»	Практическое занятие	2	
90	Шар и сфера. Решение задач по теме «Шар и сфера»	Практическое занятие	2	
Тема 8.3. Измерения в геометрии				
91	Объём и его измерение. Объем куба и параллелепипеда	Практическое занятие	2	
92	Формула объёма призмы, цилиндра.	Практическое занятие	2	
93	Формула объема пирамиды и конуса.	Практическое занятие	2	
94	Формула объёма шара.	Практическое занятие	2	
95	Формулы площади поверхностей призмы и пирамиды.	Практическое занятие	2	
96	Формулы площади поверхностей цилиндра, конуса и шара.	Практическое занятие	2	
97	Вычисление площадей поверхностей многогранников и круглых тел.	Практическое занятие	2	
98	<i>Расчет объема вместимости фигур.</i>	Практическое занятие	2	
99	Контрольная работа по теме №7 «Многогранники и тела вращения»	Практическое занятие	2	
РАЗДЕЛ 9. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА			32	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
100	Равносильность уравнений и неравенств. Основные приемы решения целых рациональных уравнений.	Практическое занятие	2	
101	Решение систем рациональных уравнений .	Практическое занятие	2	

102	Решение рациональных неравенств и их систем.	Практическое занятие	2	ЛРГв.1, ЛРПв.8, ЛРПв.9, ЛРДнв.11, ЛРДнв.12, ЛРТв.23, ЛРТв.24, ЛРТв.25, ЛРТв.26, ЛРТв.27, ЛРНп.32, ЛРНп.33, ЛРНп.34
103	Основные приемы решения дробно – рациональных уравнений	Практическое занятие	2	
104	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	Практическое занятие	2	
105	Решение иррациональных уравнений	Практическое занятие	2	
106	Решение иррациональных неравенств	Практическое занятие	2	
107	Решение показательных уравнений и их систем	Практическое занятие	2	
108	Решение показательных неравенств	Практическое занятие	2	
109	Решение логарифмических уравнений	Практическое занятие	2	
110	Решение логарифмических неравенств	Практическое занятие	2	
111	Решение уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	Практическое занятие	2	
112	Решение тригонометрических уравнений	Практическое занятие	2	
113	Решение уравнений, неравенств с параметрами	Практическое занятие	2	
114	<i>Применение математических методов для решения содержательных задач технологического профиля.</i>	Практическое занятие	2	
115	Контрольная работа по теме №8 «Уравнения и неравенства»		2	
РАЗДЕЛ 10. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА, ВЕРОЯТНОСТЬ И ГРАФЫ			22	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 10.1. Графы				ЛРГв.1, ЛРГв.5, ЛРПв.8, ЛРПв.9, ЛРДнв.11, ЛРДнв.12, ЛРфв.20, ЛРфв.21, ЛРТв.23, ЛРТв.24, ЛРТв.25, ЛРТв.26, ЛРТв.27, ЛРэкв.28, ЛРэкв.30,
116	Логические задачи. Графы	Практическое занятие	2	
Тема 10.2. Элементы комбинаторики				
117	Основные понятия комбинаторики. Правила комбинаторики.	Практическое занятие	2	
118	Перестановки, сочетания, размещения	Практическое занятие	2	
119	Решение задач на перебор вариантов	Практическое занятие	2	
Тема 10.3. Элементы теории вероятности				

120	Событие, вероятность события.	Практическое занятие	2	ЛРнп.32, ЛРнп.33, ЛРнп.34
121	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность	Практическое занятие	2	
122	<i>Решение практических задач по теории вероятностей</i>	Практическое занятие	2	
Тема 10.4. Элементы статистики				
123	Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Понятие о законе больших чисел.	Практическое занятие	2	
124	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.	Практическое занятие	2	
125	Составление таблиц и диаграмм. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.	Практическое занятие	2	
126	<i>Задачи математической статистики. Решение прикладных задач.</i>	Практическое занятие	2	
127	<i>Защита индивидуального проекта</i>	Семинар	2	
128	<i>Защита индивидуального проекта</i>	Семинар	2	
ЭКЗАМЕН			6	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

1. Специализированная мебель и системы хранения для кабинета

- 1.1. Доска классная
- 1.2. Стол с ящиками для хранения
- 1.3. Кресло офисное
- 1.4. Шкаф для хранения учебных пособий
- 1.5. Система для затемнения окон
- 1.6. Сетевой фильтр
- 1.7. Персональный компьютер
- 1.8. Стол ученический, регулируемый по высоте
- 1.9. Стул ученический, регулируемый по высоте

2. Демонстрационное оборудование и приборы

- 2.1. Комплект чертежного оборудования и приспособлений
- 2.2. Проектор и экран

3. Модели, муляжи, аппликации

- 3.1. Набор прозрачных геометрических тел с сечениями

4. Демонстрационные учебно-наглядные пособия(в т.ч. в электронном виде)

Таблица производных, таблица первообразных, исследование функции с помощью производной, наибольшее и наименьшее значения функции, комплект таблиц по математике (графики элементарных функций), комплект таблиц по геометрии с сечениями многогранников, графики тригонометрических функций, площадь криволинейной трапеции, формулы приведения, свойства функций, логарифмы, площади плоских фигур

5.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. / Под ред. Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углублённый уровень. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2022г.
2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. / Под ред. Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углублённый уровень. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2022г.
3. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. / Под ред. Подольского В.Е. Математика. Геометрия. 10 класс. Углублённый уровень. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2022г.
4. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. / Под ред. Подольского В.Е. Математика. Геометрия. 11 класс. Углублённый уровень. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2022г.

Дополнительные источники

1. Алимов Ш. А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни), учебник 10-11 классы – М.: Просвещение, 2022.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни), учебник 10-11 классы – М.: Просвещение, 2021.
3. Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.
4. Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2017.
5. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа. 1011 классы: учеб. для общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2011.

Перечень Интернет-ресурсов

1. <http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

3. <http://www.mathteachers.narod.ru/> – Повторим математику
4. <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / – Справочник по математике для школьников
5. <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование»
6. <http://fcior.edu.ru/> – Федеральный центр информационнообразовательных ресурсов

5.3 Образовательные технологии

При реализации учебного предмета используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, ИКТ, здоровьесберегающие технологии. При реализации учебного предмета используются активные и интерактивные формы и методы обучения:

- технологии сотрудничества;
- проектные технологии;
- технологии проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- игровые технологии (ролевые и деловые игры);
- кейс-технологии;
- модульные технологии;
- технологии развития критического мышления;
- технологии развивающего обучения;
- интерактивные методы обучения и др.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в ходе стартовой диагностики, текущей и тематической диагностики (устного опроса, проведения практических занятий, лабораторных занятий, письменных контрольных работ, тестирования), а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебному предмету предусмотрена в форме экзамена. Для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета разработан фонд оценочных средств. Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения (предметные) на уровне учебных действий	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Курс «Алгебра и начала математического анализа» <u>Числа и вычисления:</u> — оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты; — выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; — выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений; — оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; — оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции; — оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач; — оперировать понятием: степень с рациональным показателем; — оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.	Входной контроль (тестовая работа) Текущий контроль (устный опрос, практические задания, тестовые задания, письменные задания, математический диктант, решение задач). Рубежный контроль (контрольная работа).

Уравнения и неравенства:

- оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

– выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения; – выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств; – применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; – моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры; – применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств; – выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств; – находить решения простейших тригонометрических неравенств; – оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач; – находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств; – моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. <u>Функции и графики:</u> – оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции; – оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; – использовать графики функций для решения уравнений; – строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;	
--	--

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">– использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;– оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком; | |
|---|--|

– оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств; – изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений; – использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин. <u>Начала математического анализа:</u> – оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; – оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии; – задавать последовательности различными способами; – использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера; – оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач; – находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций; – использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков; – использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах; – оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла; – находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; – решать прикладные задачи, в том числе социальноэкономического и физического характера, средствами математического анализа. <u>Множества и логика:</u>	
---	--

— оперировать понятиями: множество, операции над множествами; — использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; — оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.	
--	--

Курс «Геометрия» — оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость; — применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;	Текущий контроль (устный опрос, практические
--	--

– оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла; – оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник; – распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб); – классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды); – оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников; – объяснять принципы построения сечений, используя метод следов; – строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми; – решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов; – вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников; – оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;	задания, тестовые задания, рефераты, письменные задания, математический диктант, решение задач, самостоятельная работа) Рубежный контроль (контрольная работа).
--	--

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">– извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;– применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; – применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении стереометрических задач; | |
|--|--|

— приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве; — применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин. — оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность; — распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); — объяснять способы получения тел вращения; — классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; — оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор; — вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул; — оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; — вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; — изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов; — выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; — извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; — оперировать понятием вектор в пространстве; — выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают; — применять правило параллелепипеда;	
--	--

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">— оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;— находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;— задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; | |
|---|--|

— применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; — решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода; — решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач; — применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении стереометрических задач; — приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве; — применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	
--	--

Курс «Вероятность и статистика» – читать и строить таблицы и диаграммы; – оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных; – оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах; – находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач; – оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта; – применять комбинаторное правило умножения при решении задач; – оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли; – оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.	Текущий контроль (устный опрос, практические задания, тестовые задания, рефераты, письменные задания, математический диктант, решение задач, самостоятельная работа) Рубежный контроль (контрольная работа). Итоговый контроль
– сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм; – оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению; – иметь представление о законе больших чисел; – иметь представление о нормальном распределении.	

Темы индивидуальных проектов

№ п/п	Тема индивидуального проекта
1.	Математика в современном мире
2.	Функции в природе и технике
3.	Развитие понятия о числе
4.	Применение графиков линейной функции в различных сферах жизни: в быту, в профессиональной деятельности
5.	Математика и спорт
6.	Принцесса науки – Софья Васильевна Ковалевская
7.	По следам Шерлока Холмса или методы решения логических задач
8.	Математики и их открытия в годы Великой Отечественной войны
9.	Платоновы и Архимедовы тела
10.	Геометрия дождя и снега
11.	История комплексных чисел
12.	Гауссова кривая. Закон больших чисел
13.	Шифры и анаграммы
14.	Геометрия бумажного листа