

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
08.02.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПД.01 МАТЕМАТИКА
Общеобразовательного цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Профиль технологический

Форма обучения очная

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе: ФГОС среднего общего образования, утверждённого приказом МОиН РФ от 17 мая 2012г. №413 и ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017г. №1196.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 / Наталья Владимировна Антропова

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией «Математических и естественнонаучных дисциплин»

Председатель  /Е.С.

Корытникова

Протокол № 6 от 25.01.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 08.02.2023 г.

Рецензент: доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», кандидат педагогических наук, доцент  / Н.А. Плугина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»	4
2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Математика» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования: математика и информатика.

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования углубленный.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» имеет междисциплинарную связь с общеобразовательными учебными дисциплинами: «Физика», «Информатика».

Дисциплина «Математика» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- ОПЦ.02 Электротехника и электроника;
- ОПЦ.05 Техническая механика;

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Личностные результаты	
ЛР23	готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
ЛР26	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
Метапредметные результаты	
МР8	способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР10	формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
МР12	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
МР13	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
МР16	осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
МР17	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
МР18	уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
Предметные результаты	
ПР61	владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить

	доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПР62	умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
ПР63	умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
ПР64	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;
ПР65	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;
ПР66	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;
ПР67	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;
ПР68	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;
ПР69	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;
ПРб10	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;
ПРб11	умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ПРб12	умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
ПРб13	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;
ПРб14	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.
ПРу1	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;
ПРу2	умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;
ПРу3	умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
ПРу4	умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

ПРу5	<p>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;</p>
ПРу6	<p>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;</p>
ПРу7	<p>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;</p>
ПРу8	<p>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;</p>
ПРу9	<p>умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p>
ПРу10	<p>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 социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью</p>

	интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
ПРy11	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;
ПРy12	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;
ПРy13	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;
ПРy14	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 построения;
ПРy15	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;
ПРy16	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;
ПРy17	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;
ПРy18	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 социально-экономического и физического характера;
ПРy19	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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
--------------------	---------------

Объем образовательной программы учебной дисциплины	252
в т.ч. в форме практической подготовки	Не предусмотрено
в т. ч.:	
теоретическое обучение	116
практические занятия	118
лабораторные занятия	Не предусмотрено
самостоятельная работа	Не предусмотрено
промежуточная аттестация	18
Промежуточная аттестация <i>дифференцированный зачет 1 семестр</i> <i>Экзамен 2 семестр</i>	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код, ОК	Код ПР, ЛР, МР
1	2	3	4	5
Введение. Входной контроль		2		Пру5
Раздел 1 Алгебра		68		
Тема 1.1 Развитие понятия о числе	Дидактические единицы, содержание	20		
	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа. Рациональные уравнения и неравенства. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Метод интервалов.	10	ОК 01	ПР62, ПР63, ПР66 Пру5, ПРу11, МР10 Зо 01.05;
	<i>Профессионально-ориентированное содержание</i> Равносильность уравнений, неравенств, систем в задачах технологического профиля. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).			
	В том числе практических занятий	10		
	Практическое занятие №1. Арифметические действия над рациональными и комплексными числами Практическое занятие №2. Тождественные преобразования рациональных выражений. Практическое занятие №3. Решение рациональных уравнений Практическое занятие №4. Решение систем рациональных уравнений Практическое занятие №5. Решение рациональных неравенств	10		ПР62, ПР63, ПР66 Пру5, ПРу7, ПРу11, МР10 Уо 01.02; Уо 01.03
Тема 1.2 Функции и графики	Дидактические единицы, содержание	12		
	Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции. Обратные функции. Область определения	8	ОК 01	ПР64, ПР65, Пру8, ЛР23, ЛР26, МР17 Зо 01.05;

	и область значений обратной функции. График обратной функции.			
	Профессионально-ориентированное содержание: Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях в профессиональной деятельности			
	В том числе практических занятий	4		ПР64, ПР65, Пру8, ЛР23, ЛР26, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03
	Практическое занятие №6. Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций Практическое занятие №7. Построение и чтение графиков функций	4		
Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы	Дидактические единицы, содержание	36		
	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений. Показательная и логарифмическая функции. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Показательные и логарифмические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. Профессионально-ориентированное содержание Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм числа. Решение задач технологического профиля.	16	ОК 01	ПР62, ПР63, ПР65, Пру6, Пру7, Пру8, ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17 Зо 01.05;

	В том числе практических занятий	20		
	Практическое занятие №8. Решение иррациональных уравнений Практическое занятие №9. Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы Практическое занятие №10. Решение показательных уравнений Практическое занятие №11. Решение показательных неравенств Практическое занятие №12. Решение показательных уравнений и неравенств Практическое занятие №13. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений Практическое занятие №14. Построение графиков логарифмических функций. Практическое занятие №15. Решение логарифмических уравнений Практическое занятие №16. Решение логарифмических неравенств Практическое занятие №17. Решение логарифмических уравнений и неравенств	20		ПР62, ПР63, ПР65, ПРy6, ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03
Раздел 2 Основы тригонометрии		30		
Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений	Дидактические единицы, содержание	18		
	Основные понятия. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Тригонометрические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Преобразования графиков. Параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Профессионально-ориентированное содержание: Определения и значения тригонометрических функций для задач технологического профиля.	8	ОК 01	ПР65, ПРy6, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17 Зо 01.05;
	В том числе практических занятий	10		
	Практическое занятие № 18. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций Практическое занятие № 19. Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества Практическое занятие № 20. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения Практическое занятие № 21. Преобразования тригонометрических выражений.	10		ПР65, ПРy6, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03

	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму Практическое занятие № 22. Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований			
	Профессионально-ориентированное содержание: Определения и значения тригонометрических функций для задач технологического профиля.			
Тема 2.2	Дидактические единицы, содержание	12		
Тригонометрические уравнения и неравенства	Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных). Простейшие тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.	6	ОК 01	ПР63, ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8 ,МР10, МР13, МР17 Зо 01.05;
	В том числе практических занятий	6		
	Практическое занятие №23. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства Практическое занятие №24. Тригонометрические уравнения и методы их решения Практическое занятие №25. Тригонометрические уравнения			ПР63, ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8 ,МР10, МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03
Раздел 3 Начала математического анализа		64		
Тема 3.1	Дидактические единицы, содержание	36		
Производная функции и её применение	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функций. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в профессиональных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	20	ОК 01	ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy9, ПРy10; ПРy18, ПРy19 ЛР26, МР8 ,МР10, МР12, МР13, МР17, МР18 Зо 01.05;
	Профессионально-ориентированное содержание Техника дифференцирования функций, значение производной в точке, применение производной для исследования функций и решения задач технологического профиля, содержащие физические величины.			
	В том числе практических занятий	16		

	<p>Практическое занятие №26. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций</p> <p>Практическое занятие №27. Нахождение производных по определению</p> <p>Практическое занятие №28. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций</p> <p>Практическое занятие №29. Вычисление производных сложных функций</p> <p>Практическое занятие №30. Геометрические приложения производной</p> <p>Практическое занятие №31. Общая схема исследования функции</p> <p>Практическое занятие №32. Исследование функций с помощью производной и построение графиков</p> <p>Практическое занятие №33. Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции. Нахождение оптимального результата в задачах профессиональной направленности</p>	16		<p>ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy9, ПРy10; ПРy18, ПРy19</p> <p>ЛР26,</p> <p>МР8, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18</p> <p>Уо 01.02; Уо 01.03</p>
Тема 3.2 Интеграл и его применение	Дидактические единицы, содержание	28	ОК 01	
	Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в задачах профессиональной направленности	14		<p>ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19</p> <p>ЛР26,</p> <p>МР8, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18</p> <p>Зо 01.05;</p>
	В том числе практических занятий	14		
	Практическое занятие №34. Интеграл и первообразная. Нахождение неопределенных интегралов при помощи свойств интегралов	14		<p>ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19</p> <p>ЛР26,</p> <p>МР8, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18</p> <p>Уо 01.02; Уо 01.03</p>
	Практическое занятие №35. Интегрирование методом замены переменной			
	Практическое занятие №36. Интегрирование различными методами			
Практическое занятие №37. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов				
Практическое занятие №38. Вычисление определенных интегралов методом замены переменной				
Практическое занятие №39. Вычисление площадей фигур и объемов тел				
Практическое занятие №40. Физические приложения интегралов				
Профессионально-ориентированное содержание				
Применения интеграла в задачах профессиональной направленности технологического профиля				
Раздел 4 Геометрия		54		
Тема	4.1 Дидактические единицы, содержание	8	ОК 01	

Координаты векторы	и	<p>Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач</p>	4		<p>ПР613, ПРy17, МР10 Зо 01.05;</p>	
		<p>Профессионально-ориентированное содержание Операции с векторами. Угол между векторами в задачах электротехники.</p>				
		<p>В том числе практических занятий</p>	4			
		<p>Практическое занятие № 41. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками Практическое занятие № 42. Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости</p>	4		<p>ПР613, ПРy17, МР10 Уо 01.02; Уо 01.03</p>	
Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве		<p>Дидактические единицы, содержание</p>	20	ОК 01		
		<p>Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.</p>	10			<p>ПР61, ПР69, ПР612, ПРy1, ПРy14, ПРy15, ЛР26, МР8, МР10, Зо 01.05;</p>
		<p>В том числе практических занятий</p>	10			
		<p>Практическое занятие №43. Решение задач на параллельность прямой и плоскости Практическое занятие № 44. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости Практическое занятие № 45. Решение задач на применение теорем о трёх перпендикулярах Практическое занятие № 46. Решение задач на параллельность плоскостей Практическое занятие № 47. Решение задач на двугранные углы</p>	10			<p>ПР61, ПР69, ПР612, ПРy1, ПРy14, ПРy15, ЛР26, МР8, МР10 Уо 01.02; Уо 01.03</p>
Тема	4.3	Дидактические единицы, содержание	26	ОК 01		

Многогранники и круглые тела	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре). Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем и его измерения. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел	8		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19, ЛР26, МР8, МР10, МР17, МР18 Зo 01.05;
	Профессионально-ориентированное содержание Нахождение площадей и объемов многогранников и круглых тел. Решение задач на комбинации геометрических тел в задачах профессиональной направленности технологического профиля.			
	В том числе практических занятий	18		
	Практическое занятие №48. Решение задач на параллелепипед и куб Практическое занятие № 49. Решение задач на призму Практическое занятие № 50. Решение задач на пирамиду Практическое занятие № 51. Решение задач на вычисление объёмов и поверхностей многогранников Практическое занятие № 52. Решение задач на цилиндр Практическое занятие №53. Решение задач на конус Практическое занятие № 54. Решение задач на шар и сферу Практическое занятие № 55. Решение задач на комбинации геометрических тел Практическое занятие № 56. Решение задач на комбинации геометрических тел	18		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19, ЛР26, МР8, МР10, МР17, МР18 Уo 01.02; Уo 01.03
Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей		10		
Тема 5.1 Элементы комбинаторики в информатике и программировании	Дидактические единицы, содержание	4	ОК 01	ПР68, ПРy4 МР13, МР17 Зo 01.05;
	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля	2		
	В том числе практических занятий	2		

	Практическое занятие №57. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки	2		ПР68, ПРy4 МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03;
Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	Дидактические единицы, содержание	6	ОК 01	ПР67, ПР68, ПРy12, ПРy13, ПРy18, ЛР26, МР13, МР17, Зо 01.05;
	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. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.	4		
	<i>Профессионально-ориентированное содержание</i> Вероятностные процессы в задачах технологического профиля			
	В том числе практических занятий	2		
	Практическое занятие №58. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вероятность в задачах технологического профиля	2		
Раздел 6. Основы дискретной математики		6		
Тема 6.1 Основы теории множеств	Дидактические единицы, содержание	2	ОК 01	Пру2, Пру3, МР17, МР18, ЛР26 Зо 01.05;
	Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Вена			
	В том числе практических занятий	2		
	Практическое занятие № 59. Способы задания множеств. Операции над множествами	2		
Тема 6.2 Основы теории графов	Дидактические единицы, содержание	2	ОК 01	Пру2, Пру3, МР17, МР18, ЛР26 Зо 01.05;
	Понятие графа. Способы задания. Виды графов. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Маршрут, цикл, путь в графе			
Промежуточная аттестация		18		
Всего:		252		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Математических дисциплин	Рабочее место преподавателя: ноутбук, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Алимов, Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) : учебник / Ш.А. Алимов, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова [и др.]. - 7-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-09-099445-3. - Текст : непосредственный

2. Атанасян, Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) : учебник / Л.С. Атанасян, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк [и др.]. - 7-е изд., переизданное и дополненное - Москва : Просвещение, 2022. - 287 с. - ISBN 978-5-09-099446-0. - Текст : непосредственный

3. Южно, Н.С. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Н.С. Южно. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/read?id=379702> (дата обращения: 20.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-490794#page/1> (дата обращения: 20.04.2023).

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-490795#page/1> (дата обращения: 20.04.2023).

3. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-507-46662-7. — Текст : электронный — URL: [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](https://lanbook.com) (дата обращения: 20.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MS Windows
Calculate Linux Desktop
MS Office
7 Zip

Интернет-ресурсы:

1. Уроки, тесты и презентации по математике: [сайт]. - URL: <http://urokimatematiki.ru/> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
2. Презентации по математике, алгебре и геометрии: [сайт]. - URL: <http://mirmatematiki.ru> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
3. Мир математических уравнений: [сайт]. - URL: <http://eqworld.ipmnet.ru> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
4. Интернет-проект «Задачи» для учителей и преподавателей: [сайт]. - URL: www.problems.ru (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
5. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online): [сайт]. - URL: www.mathtest.ru (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
6. Учебно-консультационный портал «Математика в школе»: [сайт]. - URL: <http://school.msu.ru> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
7. Сайт посвящён Математике (и математикам): [сайт]. - URL: www.math.ru (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
8. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru: [сайт]. - URL: www.mathnet.ru (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
9. Из золотого фонда популярной физико-математической литературы: [сайт]. - URL: <http://ilib.mccme.ru> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
10. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». Архив номеров: [сайт]. - URL: <http://kvant.mccme.ru> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
11. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями: [сайт]. - URL: www.pm298.ru (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
12. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии»: [сайт]. - URL: <http://zadachi.mccme.ru> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

5.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Введение	Прy5	<i>Тест</i>	<p>Критерии оценки теста</p> <p>«Отлично»- правильно выполнены 90-100% заданий. «Хорошо»- правильно выполнены 80-89% заданий. «Удовлетворительно»- правильно выполнены 60-79 % заданий. «Неудовлетворительно»- правильно выполнены менее 60% заданий.</p> <p>Критерии оценки практических и контрольных работ</p> <p>Оценка "отлично" ставится, если занятие выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи и вычисления.</p> <p>Оценка "хорошо" ставится, если выполнены требования к оценке "отлично", но допущены 2-3 недочета.</p> <p>Оценка "удовлетворительно" ставится, если занятие выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в</p>
2	Раздел 1 Алгебра	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР62, ПР63, ПР66 ПР64, ПР65, Прy5, ПРy6, ПРy7, ПРy8, ПРy11 ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17	<i>Тест</i>	
3	Тема 1.1. Развитие понятия о числе	ПР62, ПР63, ПР66 Прy5, ПРy7 , ПРy11, МР10 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание) Тест</i>	
4	Тема 1.2 Функции и графики	ПР64, ПР65, Прy8, ЛР23 , ЛР26, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание) Тест</i>	
5	Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы	ПР62, ПР63, ПР65, ПРy6, ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8 ,МР10, МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание) Контрольная работа</i>	
6	Раздел 2 Основы тригонометрии	Зо 01.03; Зо 02.02 Уо 01.01; Уо 02.03 ПР63, ПР65, ПРy6, ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8 ,МР10, МР13, МР17	<i>Контрольная работа</i>	
7	Тема 2.1 Основные	ПР65, ПРy6, ПРy8,	<i>Практическое</i>	

	понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений	ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	занятие (практическое задание) Тест	ходе проведения работы были допущены ошибки. Оценка "неудовлетворительно" ставится, если занятие выполнена не полностью или объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
8	Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства	ПР63, ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	Практическое занятие (практическое задание)	
9	Раздел 3 Начала математического анализа	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy9, ПРy10; ПРy18, ПРy19 ЛР26, МР8, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18	Тест	
10	Тема 3.1 Производная функции и ее применение	ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy9, ПРy10; ПРy18, ПРy19 ЛР26, МР8, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	Практическое занятие (практическое задание) Контрольная работа	
11	Тема 3.2. Интеграл и его применение	ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19 ЛР26, МР8, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	Практическое занятие (практическое задание) Контрольная работа	
12	Раздел 4 Геометрия	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР61, ПР69, ПР610, ПР611, ПР612, ПР613, ПР614, ПРy1, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy17, ПРy18, ПРy19, ЛР26, МР8, МР10, МР17, МР18, МР21	Тест	

13	Тема 4.1 Координаты и векторы	ПР613, ПРy17, МР10 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание)</i>
14	Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве	ПР61, ПР69, ПР612, ПРy1, ПРy14, ПРy15, ЛР26, МР8, МР10, МР21 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание) Контрольная работа</i>
15	Тема 4.3 Многогранники и круглые тела	ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy18, ПРy19, ЛР26, МР8, МР10, МР17, МР18 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание) Контрольная работа</i>
16	Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР67, ПР68, ПРy4, ПРy12, ПРy13, ПРy18, ЛР26, МР13, МР17	<i>Тест</i>
17	Тема 5.1 Элементы комбинаторики	ПР68, ПРy4 МР13, МР17 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ;	<i>Практическое занятие (практическое задание)</i>
18	Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	ПР67, ПР68, ПРy12, ПРy13, ПРy18, ЛР26, МР13, МР17, Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание)</i>
19	Раздел 6. Основы дискретной математики	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; Пру2, Пру3, ЛР26 МР17, МР18,	<i>Тест</i>
20	Тема 6.1 Основы теории множеств	Пру2, Пру3, МР17, МР18, ЛР26 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Практическое занятие (практическое задание)</i>
21	Тема 6.2 Основы теории графов	Пру2, Пру3, МР17, МР18, ЛР26 Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05;	<i>Тест</i>

5.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины «Математика» и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по предмету «Математика» - дифференцированный зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
Дифференцированный зачет	
Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66 ПРу5, ПРу6, ПРу7, ПРу8, ЛР23, ЛР26, МР8, МР10, МР13, МР17	<i>Контрольная работа</i> 1. Найдите область определения функций: $f(x) = \sqrt{\frac{4x-10}{x^2+5x}}$ 2. Найдите нули функции: $f(x) = \frac{2x-8}{x^2-3x}.$ 3. Решите иррациональное уравнение. $\sqrt{3x+1} + \sqrt{4x-3} = \sqrt{5x+4}$ 4. Вычислите: $0,027^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} + 256^{0,75} - 3^{-1} + 5,5^0$ 5. Решите показательное уравнение: $49^{x+1} = 7$ 6. Решите логарифмическое неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}(2x-7) > -1.$ 7. Упростите: $\cos 2\alpha + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\alpha.$ 8. Решите тригонометрическое уравнение: $\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 9. Решите показательное неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-3} \cdot 2^x \leq \left(\frac{1}{8}\right)^x$ 10. Решите тригонометрическое уравнение: $3\sin^2 x - 7 \sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0.$

Экзамен	
<p style="text-align: center;">Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР61, ПР64, ПР67, ПР68, ПР69, ПР612, ПР610, ПР611, ПР612, ПР614 ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy8, ПРy9, ПРy10, ПРy15, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy17, ПРy18, ПРy19 ЛР26, МР8, МР10, МР7, МР10, МР17, МР18, МР21</p>	<p style="text-align: center;"><i>Контрольная работа</i></p> <p>1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}$.</p> <p>2. Найти значение производной в точке x_0:</p> $f(x) = \frac{2x^8 - 4x^2}{3x - 1}; x_0 = 1.$ <p>3. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - x^2 - 8x + 4$ на отрезке $[1; 7]$.</p> <p>4. Найдите промежутки возрастания функции:</p> $y = \frac{1}{2}x^4 - 2x$ <p>5. Вычислите неопределенный интеграл:</p> $\int \left(\frac{1}{2} \cos x + 2x - \sqrt{x} \right) dx$ <p>6. К плоскости проведена наклонная МА и перпендикуляр МО, равный 15 см. Угол между наклонной и плоскостью составляет 30°. Найдите длины наклонной и ее проекции.</p> <p>7. Найти скалярное произведение векторов: $\vec{a} = (2; 3; -4)$, $\vec{b} = (1; -2; 1)$.</p> <p>8. Вычислите площадь криволинейной трапеции: $y = x^3$; $y = 0$; $x = 3$.</p> <p>9. В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 39 см, 17 см и 28 см. Высота призмы составляет 20 см. Найдите полную поверхность и объем призмы.</p> <p>10. Найти производную сложной функции:</p> $y = \sqrt{\ln \sin \frac{x}{4}}$

Критерии оценки дифференцированного зачета и экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И
ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (Дж. Дьюи)	Усвоение не только результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика.	Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии.	<p>Постановка проблемы Осознание (<i>проблемный вопрос, проблемная задача</i>), обсуждение проблемы в группе Обсуждение того, что известно группе о проблеме – <i>этап вызова, актуализации знаний</i> Выработка возможных путей решения Выработка плана решения – <i>этап закрепления новых знаний</i> Занятие по сбору материала Систематизация знаний – <i>этап контроля усвоения знаний</i></p>
2	Здоровьесберегающая технология (Н. К. Смирнов, А.Я Найн, С.Г.Сериков)	<p>Обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.);</p> <p>наличие «эмоциональных разрядок»: шуток, улыбок,</p>	<p>Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории;</p> <p>поддержание работоспособности обучающихся на занятии;</p> <p>Смена видов деятельности на уроке</p>	<p>Проведение физкультминуток и физкультпауз на занятии(1-2 мин);</p> <p>благоприятный микроклимат и психологическая обстановка – <i>этап динамической паузы урока</i></p>

		юмористических или поучительных картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п.	обучающихся	
3	Игровая технология (Байбородов а Л.В., Золотарева А.В.)	Повышение мотивации к изучению дисциплины; активизация познавательной деятельности, расширение и дополнение знаний обучающихся об основных понятиях и законах математики	Активизация мыслительной деятельности, закрепление и систематизация знаний и умений по изучаемой теме.	Эмоциональная установка на игру Постановка задач игры, правил и условий Реализация игровых действий Подведение итогов игры (рефлексия) <i>Деловая игра – этап закрепления новых знаний</i>
4	Информационно-коммуникационная технология (цифровые технологии) (А.В. Демурова): <i>Изучение и использование информации из интернет источников (электронные учебники, образовательный портал МГТУ, справочники и словари); Интерактивная подача и хранение информации (онлайн</i>	Обеспечение получения новых знаний, закрепление учебного материала и контроль; Обеспечение процесса обучения в онлайн формате	Наглядное сопровождение материалов урока (видеоролики, схемы, таблицы); Онлайн связь с участниками образовательного процесса (видеоконференции); Повышение мотивации обучения	Интернет – ресурсы, в т ч использование интернет-браузеров (Firefox, InternetExplorer, Google и тд.) <ul style="list-style-type: none"> • для поиска, отбора и систематизации информации – <i>на этапе домашнего задания</i> • тестирование, тестирование – <i>на этапе контроля усвоения знаний</i> • хранение информации – <i>на этапе домашнего задания, подготовки к семинару</i> • единый портал интернет-тестирования в сфере образования (тренажеры, ФЭПО) – <i>е</i> • онлайн доска IDroo – <i>на этапе получения новых знаний в режиме онлайн;</i> • ИОСMoodle (элементы

	<p>олимпиады, презентации, транслирование видеороликов для многостороннего освещения темы, видеозапись лекций, мгновенное распространение материала между студентами)</p> <p><i>Дистанционное образование и виды коммуникации (чаты, онлайн конференции, электронная почта и т. д.)</i></p>			<p>«Чат», «Посещаемость», - на организационном этапе урока, «Лекция», «Практическое задание», «Гиперссылка» - на этапе закрепления <i>новых знаний</i>);</p> <ul style="list-style-type: none"> • discord (занятие по группам), вебинарная комната BigBlueButton - <i>проведение онлайн урока</i>
5	<p>Технология критического мышления (Ж. Пиаже)</p>	<p>Развитие умения подвергать сомнению достоверность и авторитетность информации, проверять логику доказательств, делать выводы, принимать решения.</p>	<p>Активизация умственной деятельности; Умение анализировать, аргументировать, рефлексировать</p>	<p><u>Стадия вызова:</u> предоставление возможности сформулировать тему, цель, составить план занятия – <i>этап вызова, актуализации знаний</i></p> <p><u>Стадия осмысления:</u> получение новой информации; соотнесение ее с собственными знаниями и умениями – <i>этап открытия новых знаний</i></p> <p><u>Стадия рефлексии:</u> целостное осмысление и обобщение полученной информации на основе обмена мнениями между обучающимися друг с</p>

				другом и преподавателем – <i>этап подведения итогов, оценки знаний</i>
--	--	--	--	---

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	В форме практической подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1 Алгебра		34		
ТЕМА 1.1 РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ	№ 1 Арифметические действия над рациональными и комплексными числами.	2		Пру5, Пру11
	№ 2 Тождественные преобразования рациональных выражений.	2		ПРб2, Пру5
	№ 3 Решение рациональных уравнений	2		Прб3, Прб6, Пру7,
	№ 4 Решение систем рациональных уравнений	2		Прб3, Пру7
	№ 5 Решение рациональных неравенств	2		Прб3, Пру7
ТЕМА 1.2 ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ	№ 6 Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.	2		ПРб4, ПРб5, Пру8
	№ 7 Построение и чтение графиков функций	2		ПРб4, ПРб5, Пру8
ТЕМА 1.3 КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ	№ 8 Решение иррациональных уравнений	2		ПРб3, Пру7,
	№ 9 Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы.	2		ПРб2, Пру6,
	№ 10 Решение показательных уравнений	2		ПРб2, ПРб3, Пру7, Пру8,

	№ 11 Решение показательных неравенств.	2		ПР62, ПР63, ПРy7, ПРy8,
	№ 12 Решение показательных уравнений и неравенств.	2		ПР62, ПР63, ПРy7, ПРy8,
	№ 13 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.	2		ПР62, ПРy6, ПРy7,
	№ 14 Построение графиков логарифмических функций	2		ПР62, ПР65, ПРy6,
	№ 15 Решение логарифмических уравнений.	2		ПР62, ПР63, ПРy6, ПРy7, ПРy8,
	№ 16 Решение логарифмических неравенств	2		ПР62, ПР63, ПРy6, ПРy7, ПРy8,
	№ 17 Решение логарифмических уравнений и неравенств.	2		ПР62, ПР63, ПРy6, ПРy7, ПРy8,
Раздел 2 Основы тригонометрии		16		
ТЕМА 2.1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТРИГОНОМЕТРИИ. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ	№ 18 Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций.	2		ПРy6, ПРy8,
	№ 19 Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества.	2		ПРy6, ПРy8,
	№ 20 Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения	2		ПРy6, ПРy8,

	№ 21 Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2		ПРy6, ПРy8,
	№ 22 Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований.	2		ПР65, ПРy6, ПРy8,
ТЕМА 2.2 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	№ 23 Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	2		ПР63, ПРy7, ПРy8,
	№ 24 Тригонометрические уравнения и методы их решения.	2		ПРy7, ПРy8,
	№ 25 Тригонометрические уравнения.	2		ПРy7, ПРy8,
Раздел 3 Начала математического анализа		30		
ТЕМА 3.1 ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ.	№ 26 Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций.	2		ПРy9,
	№ 27 Нахождение производных по определению.	2		ПР64,
	№ 28 Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.	2		ПР64, ПР614, ПРy10;
	№ 29 Вычисление производных сложных функций.	2		ПР64, ПР614, ПРy10;
	№ 30 Геометрические приложения производной	2		ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy18, ПРy19

	№ 31 Общая схема исследования функции.	2		ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy10; ПРy18, ПРy19
	№ 32 Исследование функций с помощью производной и построение графиков.	2		ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy10; ПРy18, ПРy19
	№ 33 Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции. Нахождение оптимального результата в задачах профессиональной направленности	2		ПР64, ПР614, ПРy8, ПРy10; ПРy18, ПРy19
ТЕМА 3.2 ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ.	№ 34 Интеграл и первообразная. Нахождение неопределенных интегралов при помощи свойств интегралов.	2		ПР64, ПРy10;
	№ 35 Интегрирование методом замены переменной.	2		ПР64, ПР614,
	№ 36 Интегрирование различными методами.	2		ПР64, ПР614,
	№ 37 Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.	2		ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18,
	№ 38 Вычисление определенных интегралов методом замены переменной.	2		ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19
	№ 39 Вычисление площадей фигур и объемов тел.	2		ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19
	№ 40 Физические приложения интегралов	2		ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19
Раздел 4 Геометрия		32		
ТЕМА 4.1 КООРДИНАТЫ	№ 41 Векторы. Действия с векторами. Декартова	2		ПР613, ПРy17

И ВЕКТОРЫ.	система координат в пространстве. Расстояние между точками.			
	№ 42 Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости	2		ПР613, ПРy17
ТЕМА 4.2 ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ	№ 43 Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	2		ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14,
	№ 44 Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	2		ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15,
	№ 45 Решение задач на применение теорем о трёх перпендикулярах.	2		ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПР612,
	№ 46 Решение задач на параллельность плоскостей.	2		ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
	№ 47 Решение задач на двугранные углы.	2		ПР61, ПР69, ПР612, ПРy1, ПРy14, ПРy15,
ТЕМА 4.3 МНОГОГРАННИКИ И КРУГЛЫЕ ТЕЛА.	№ 48 Решение задач на параллелепипед и куб	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy18, ПРy19,
	№ 49 Решение задач на призму.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy18, ПРy19,
	№ 50 Решение задач на пирамиду.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy18, ПРy19,
	№ 51 Решение задач на вычисление объемов и поверхностей многогранников.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19,

	№ 52 Решение задач на цилиндр.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19
	№ 53 Решение задач на конус.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19
	№ 54 Решение задач на шар и сферу.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19
	№ 55 Решение задач на комбинации геометрических тел.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19
	№ 56 Решение задач на комбинации геометрических тел.	2		ПР610, ПР611, ПР612, ПР614, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy19
Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей		6		
ТЕМА 5.1 ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИ КИ	№ 57 Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.	2		ПР67, ПРy4,
ТЕМА 5.2 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРоятНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕС КОЙ СТАТИСТИКИ	№ 58 Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вероятность в задачах технологического профиля	2		ПР67, ПР68, ПРy12, ПРy13, ПРy18
Раздел 6. Основы дискретной математики		2		
ТЕМА 6.1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ	№ 59. Способы задания множеств. Операции над множествами	2		ПРy2
ИТОГО		118		

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебного предмета	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. Алгебра	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР62, ПР63, ПР66 ПР64, ПР65, Пру5, Пру6, Пру7, Пру8, Пру11 ЛР23, ЛР26, МР8 ,МР10, МР13, МР17	Контрольная работа «Корни, степени и логарифмы»	1. Теоретические вопросы 2. Типовые задания
№2	Раздел 2. Основы тригонометрии	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР63, ПР65, Пру6, Пру7, Пру8, ЛР23, ЛР26, МР8 ,МР10, МР13, МР17	Контрольная работа «Основы тригонометрии»	Типовые задания
№3	Раздел 3. Начала математического анализа	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР64, ПР614, Пру8, Пру9, Пру10; Пру18, Пру19 ЛР26, МР8 ,МР10, МР12, МР13, МР17, МР18	Контрольная работа по теме «Производная функции и ее применение» Контрольная работа по теме «Интеграл и его применение»	Типовые задания Типовые задания
№4	Раздел 4. Геометрия	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР61, ПР69, ПР610, ПР611, ПР612, ПР613, ПР614, Пру1, Пру14, Пру15, Пру16, Пру17, Пру18, Пру19, ЛР26, МР8, МР10, МР17, МР18,	Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве» Контрольная работа по теме «Многогранники и круглые тела»	1. Задачи с построением чертежа 2. Расчетные задачи
№5	Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; ПР67, ПР68, Пру4, Пру12, Пру13, Пру18,	Тест	Тест

		ЛР26, МР13, МР17		
№6	Раздел 6. Основы дискретной математики	Уо 01.02; Уо 01.03 Зо 01.05; Пру2, Пру3, ЛР26 МР17, МР18,	Тест	Тест
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		Контрольная работа	Типовые задания
Промежуточная аттестация	Экзамен		Экзаменационные билеты	Типовые задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	<p>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>п. 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы</p>	<p>В связи с приказами Минпросвещения РФ от 21.09.22г № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников» и от 21.07.23г №556 «О внесении изменений в приложения №1 и №2 к приказу Минпросвещения РФ от 21.09.22г № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников»</p> <p>п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алимов, Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: базовый и углубленный уровни : учебник / Ш.А. Алимов, М.В. Ткачева, Ю.М. Колягин [и др.]. - 11-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2023. - 464 с. - ISBN 978-5-09-107210-5. 2. Атанасян, Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) : учебник / Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. - 11-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2023. - 287 с. - ISBN 978-5-09-103606-0. 3. Южно, Н.С. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Н.С. Южно. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. — URL: https://znanium.com/read?id=379702(дата обращения: 20.04.2023). <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Н.В.Богомолов.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 439 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-490794#page/1 2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Н.В.Богомолов.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 320 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-490795#page/1 3. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-507-46662-7. — Текст : электронный — URL: ЭБС Лань (lanbook.com) 	13.09.2023 г. Протокол № 1	