

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
« 01 » 06 2021 г.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины

## ОУД.04 МАТЕМАТИКА

для специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: программист

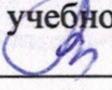
Екатеринбург  
2021

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1547.

**Программу составила:**

Чиркова А.А. - преподаватель ЦК МиЕД кафедры ВМиФ

Одобрено цикловой комиссией  
Математики и естественных  
дисциплин кафедры  
Высшей математики и физики.  
Протокол № 9 от 19.05.2021г  
Председатель цикловой комиссии  
 - А.А. Чиркова

Согласовано  
Заместитель директора  
по учебной работе  
 А.Н. Белякова

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины

## **ОУД.04 МАТЕМАТИКА**

для специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: программист

Екатеринбург  
2021

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1547.

**Программу составила:**

Чиркова А.А. - преподаватель ЦК МиЕД кафедры ВМиФ

**Одобрено** цикловой комиссией

Математики и естественных

дисциплин кафедры

Высшей математики и физики.

Протокол \_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ А.А. Чиркова

**Согласовано**

Заместитель директора

по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Н. Белякова

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Общая характеристика учебной дисциплины «Математика»	4
Место учебной дисциплины в учебном плане	6
Результаты освоения учебной дисциплины	7
Структура и содержание учебной дисциплины	9
Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся	16
Условия реализации учебной дисциплины	22

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной образовательной программы СПО (ООП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

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

В рабочую программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения основной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

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

Изучение математики имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования.

При освоении специальностей СПО технического профиля профессионального образования интегрированная учебная дисциплина

«Математика» изучается углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых специальностей.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения обучающимися, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического профиля профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых обучающимися специальностей СПО, обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

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

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

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

**1) алгебраическая линия**, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные функции к ним); изучение новых видов числовых

выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

**2) теоретико-функциональная линия**, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

**3) линия уравнений и неравенств**, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

**4) геометрическая линия**, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

**5) стохастическая линия**, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

В тематическом плане рабочей программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, линии уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации обучающихся в процессе освоения ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

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

Учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебном плане ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для

специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **• личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### **• метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений;

- способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• **предметных:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>250</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>250</b>
в том числе:	
- теоретическое обучение	116
- лабораторные работы	-
- практические занятия	118
- консультации	4
- промежуточная аттестация (экзамен)	12

### 2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1 Алгебра</b>		<b>32</b>
<b>Тема 1.1 Введение. Развитие понятия о числе</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.	2
	<b>Практические занятия:</b> 1 Приближенные вычисления. Относительные и абсолютные погрешности.	2
	2 Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	2
	3 Перевод комплексных чисел из одной формы в другую.	2
<b>Тема 1.2 Корни, степени и логарифмы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2
	2 Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	2
	3 Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы.	2
	4 Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	2
	5 Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных выражений.	2
	6 Преобразование степенных, показательных и логарифмических выражений.	2

	<b>Практические занятия:</b> 4 Корни. Преобразование корней и действия над ними. 5 Степень с действительным показателем. Действия со степенями. 6 Решение иррациональных уравнений. 7 Решение показательных уравнений. 8 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. 9 Решение логарифмических уравнений.	2 2 2 2 2 2
<b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>		<b>36</b>
<b>Тема 2.1 Основные понятия</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа.	2
<b>Тема 2.2 Основные тригонометри- ческие тождества</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Формулы приведения. Формулы сложения. 2 Формулы удвоения. Формулы половинного угла.	2 2
	<b>Практические занятия:</b> 10 Вычисление значений тригонометрических функций по одной из них. 11 Построение угла по заданному значению тригонометрической функций.	2 2
	12 Доказательство тригонометрических тождеств.	2
<b>Тема 2.3 Преобразовани- я простейших тригонометри- ческих выражений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. 2 Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2 2
	<b>Практические занятия:</b> 13 Применение формул сложения для вычисления значения тригонометрического выражения. 14 Применение формул тригонометрических функций половинного аргумента для доказательства тождеств. 15 Применение формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и обратно. 16 Вычисление значений тригонометрических функций тупого угла. Формулы приведения.	2 2 2 2
	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Простейшие тригонометрические уравнения. 2 Простейшие тригонометрические неравенства. 3 Арксинус, арккосинус, арктангенс.	2 2 2
<b>Тема 2.4 Тригонометри- ческие уравнения и неравенства. Обратные тригонометри- ческие функции</b>	<b>Практические занятия:</b> 17 Решение простейших тригонометрических, сводящихся к квадратным, однородных и решаемых с помощью различных формул тригонометрии. 18 Решение тригонометрических уравнений. 19 Решение тригонометрических неравенств.	2 2 2
	<b>Раздел 3 Функции, их свойства и графики</b>	
	<b>30</b>	
<b>Тема 3.1 Функции. Свойства функций</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.	2

	2 Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.	2
	<b>Практические занятия:</b> 20 Построение графиков и исследование линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной функций.	2
<b>Тема 3.2 Обратные функции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Область определения и область значения функции. График обратной функции.	2
	<b>Практические занятия:</b> 21 Обратные функции и их графики. Преобразования графика функции.	2
<b>Тема 3.3 Степенные функции. Показательные функции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Определение степенной функции, её свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. 2 Определение показательной функции, её свойства и графики.	2
	<b>Практические занятия:</b> 22 Построение и исследование графика квадратичной функции. 23 Построение графика показательной функции.	2 2
	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Определение логарифмической функции, её свойства и графики.	2
	<b>Практические занятия:</b> 24 Построение графика логарифмической функции.	2
<b>Тема 3.5 Тригонометрические функции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Определения тригонометрических функций, их свойства и графики.	2
	<b>Практические занятия:</b> 25 Построение графиков тригонометрических функций.	2
<b>Тема 3.6 Обратные тригонометрические функции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Определения обратных тригонометрических функций, их свойства. Графики обратных тригонометрических функций.	2
	<b>Практические занятия:</b> 26 Построение графиков обратных тригонометрических функций.	2
<b>Раздел 4 Начала математического анализа</b>		<b>32</b>
<b>Тема 4.1 Последовательности</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. 2 Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.	2 2
	<b>Практические занятия:</b> 27 Нахождение предела числовой последовательности.	2
	28 Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.	2

<b>Тема 4.2</b> <b>Производная</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	2	
	2 Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2	
	3 Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	2	
	<b>Практические занятия:</b> 29 Производная функции. Производная суммы, произведения, частного, основных элементарных функций. Нахождение производной сложной функции. 30 Исследование функций с помощью производной, построение графиков функций. 31 Вторая производная. Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	2 2 2	
<b>Тема 4.3</b> <b>Первообразная и интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. 2 Формула Ньютона-Лейбница. 3 Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2 2 2	
	<b>Практические занятия:</b> 32 Нахождение неопределенного интеграла. 33 Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. 34 Решение задач на применение физического и геометрического смысла определенного интеграла.	2 2 2	
	<b>Раздел 5 Уравнения и неравенства</b>		<b>24</b>
	<b>Тема 5.1</b> <b>Уравнения и системы уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Область допустимых значений. 2 Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	2 2
<b>Практические занятия:</b> 35 Решение рациональных уравнений. 36 Решение систем уравнений различными методами.		2 2	
<b>Тема 5.2</b> <b>Неравенства</b>		<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Рациональные и иррациональные неравенства. Показательные и тригонометрические неравенства. 2 Основные приемы решения рациональных и иррациональных неравенств, показательных и тригонометрических неравенств.	2 2
	<b>Практические занятия:</b> 37 Решение неравенств (рациональных, иррациональных, показательных). 38 Решение тригонометрических неравенств, систем неравенств.	2 2	

<b>Тема 5.3</b> <b>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	2
	<b>Практические занятия:</b> 39 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2
<b>Тема 5.4</b> <b>Прикладные задачи</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2
	<b>Практические занятия:</b> 40 Прикладные задачи с решением уравнений и систем.	2
<b>Раздел 6 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>		<b>16</b>
<b>Тема 6.1</b> <b>Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2
	<b>Практические занятия:</b> 41 Решение комбинаторных задач.	2
<b>Тема 6.2</b> <b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	2
	2 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2
	<b>Практические занятия:</b> 42 Решение задач на вычисление вероятностей.	2
<b>Тема 6.3</b> <b>Элементы математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	2
	2 Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	2
	<b>Практические занятия:</b> 43 Простейшие задачи математической статистики.	2
<b>Раздел 7 Геометрия</b>		<b>64</b>
<b>Тема 7.1</b> <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1 Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.	2
	2 Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	2
	3 Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	2

	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>44 Уравнения прямой на плоскости. 2</p> <p>45 Взаимное расположение 2-х прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности 2-х прямых. 2</p> <p>46 Уравнение прямой и плоскости в пространстве. Двугранный угол. 2</p>	
<b>Тема 7.2 Многогранник и</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. 2</p> <p>2 Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. 2</p> <p>3 Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре). 2</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>47 Призма. Вычисления площади поверхности и объема призмы. 2</p> <p>48 Вычисление площади поверхности и объема параллелепипеда. 2</p> <p>49 Вычисление площади поверхности и объема правильной пирамиды. 2</p>	
	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. 2</p> <p>2 Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. 2</p> <p>3 Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. 2</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>50 Цилиндр. Вычисление площади поверхности цилиндра. 2</p> <p>51 Конус. Вычисление площади поверхности конуса. 2</p> <p>52 Шар и сфера. Вычисление площади сферы. 2</p>	
<b>Тема 7.3 Тела и поверхности вращения</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. 2</p> <p>2 Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. 2</p> <p>3 Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. 2</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>53 Вычисление объема пирамиды и конуса. 2</p> <p>54 Вычисление объема цилиндра и шара как тел вращения. 2</p>	
	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками пространства. Уравнение плоскости и прямой. 2</p> <p>2 Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. 2</p> <p>3 Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. 2</p> <p>4 Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Уравнение сферы. 2</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>53 Вычисление объема пирамиды и конуса. 2</p> <p>54 Вычисление объема цилиндра и шара как тел вращения. 2</p>	
<b>Тема 7.4 Измерения в геометрии</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. 2</p> <p>2 Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. 2</p> <p>3 Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. 2</p>	
<b>Тема 7.5 Координаты и векторы</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками пространства. Уравнение плоскости и прямой. 2</p> <p>2 Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. 2</p> <p>3 Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. 2</p> <p>4 Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Уравнение сферы. 2</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>53 Вычисление объема пирамиды и конуса. 2</p> <p>54 Вычисление объема цилиндра и шара как тел вращения. 2</p>	
	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1 Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками пространства. Уравнение плоскости и прямой. 2</p> <p>2 Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. 2</p> <p>3 Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. 2</p> <p>4 Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Уравнение сферы. 2</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>53 Вычисление объема пирамиды и конуса. 2</p> <p>54 Вычисление объема цилиндра и шара как тел вращения. 2</p>	

	<b>Практические занятия:</b>	
	55 Координаты точки и вектора в пространстве. Действия над векторами. Длина вектора. Расстояние между двумя точками и между двумя плоскостями.	2
	56 Решение задач с помощью скалярного произведения векторов.	2
	57 Решение задач на взаимное расположение прямой и плоскости.	2
	58 Решение задач на векторные уравнения прямой и плоскости.	2
	59 Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	2
	<b>Консультации:</b>	<b>4</b>
	<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>12</b>
	<b>Всего:</b>	<b>250</b>

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 1 Алгебра</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Введение. Развитие понятия о числе</b>	<p>Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.</p> <p>Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО.</p> <p>Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</p>
<b>Тема 1.2</b> <b>Корни, степени и логарифмы</b>	<p>Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.</p> <p>Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов</p> <p>Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.</p>
<b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Основные понятия</b>	<p>Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</p>

<b>Тема 2.2</b> <b>Основные тригонометрические тождества</b>	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.
<b>Тема 2.3</b> <b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.
<b>Тема 2.4</b> <b>Тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции</b>	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств. Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.
<b>Раздел 3 Функции, их свойства и графики</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Функции. Свойства функций</b>	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции. Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции.
<b>Тема 3.2</b> <b>Обратные функции</b>	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции.

<b>Тема 3.3</b> <b>Степенные функции.</b> <b>Показательные функции</b>	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней. Построение графиков степенных функций. Построение графиков показательной функции. Решение показательных уравнений и неравенств по известным алгоритмам.
<b>Тема 3.4</b> <b>Логарифмические функции</b>	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Построение графиков логарифмической функции. Решение логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.
<b>Тема 3.5</b> <b>Тригонометрические функции</b>	Ознакомление с понятием непрерывной периодической функцией, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.
<b>Тема 3.6</b> <b>Обратные тригонометрические функции</b>	Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков.
<b>4 Начала математического анализа</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Последовательности</b>	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

<p><b>Тема 4.2</b> <b>Производная</b></p>	<p>Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>
<p><b>Тема 4.3</b> <b>Первообразная и интеграл</b></p>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p>
<p><b>Раздел 5 Уравнения и неравенства</b></p>	
<p><b>Тема 5.1</b> <b>Уравнения и системы уравнений</b></p>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Повторение основных приемов решения систем.</p>
	<p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p>
<p><b>Тема 5.2</b> <b>Неравенства</b></p>	<p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p>
<p><b>Тема 5.3</b> <b>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств</b></p>	<p>Ознакомление с методом интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными.</p>
<p><b>Тема 5.4</b> <b>Прикладные задачи</b></p>	<p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</p>
<p><b>Раздел 6 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b></p>	

<p><b>Тема 6.1</b> <b>Элементы комбинаторики</b></p>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение их при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>
<p><b>Тема 6.2</b> <b>Элементы теории вероятностей</b></p>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.</p>
<p><b>Тема 6.3</b> <b>Элементы математической статистики</b></p>	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).</p>
<p><b>Раздел 7 Геометрия</b></p>	
<p><b>Тема 7.1</b> <b>Прямые и плоскости в пространстве</b></p>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p>
	<p>Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>

<p><b>Тема 7.2</b> <b>Многогранники</b></p>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.</p> <p>Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.</p> <p>Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</p>
<p><b>Тема 7.3</b> <b>Тела и поверхности вращения</b></p>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.</p>
<p><b>Тема 7.4</b> <b>Измерения в геометрии</b></p>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p> <p>Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</p> <p>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p>
	<p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</p>

<p><b>Тема 7.5</b> <b>Координаты и векторы</b></p>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p> <p>Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами.</p> <p>Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p> <p>Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>
--	--

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы**

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

#### **1.1 Кабинет математики:**

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 59.

Доска магнитно-маркерная поворотная 100\*180 см - 1 шт.

Компьютер Athlon x2 255/HDD250GB/RAM 4GB/K/M/Monitor AOC 919VZ - 1 шт.

Проектор DEXP DL-200 - 1 шт.

Экран настенный DEXP WM-60 - 1 шт.

Телевизор плазменный ЭлДжи RT-42РС 3 R - 1 шт.

Программное обеспечение: OS Windows, Microsoft office, Google Chrome, Adobe Acrobat DC, Maple 14.

### **2 Информационное обеспечение реализации рабочей программы**

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

#### **2.1 Основные электронные издания:**

1. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99917.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Алпатов, А. В. Математика : учебное пособие для СПО / А. В. Алпатов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80328.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **2.2 Дополнительные электронные издания:**

1. Матвеева, Т. А. Математика : учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева ; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87821.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Карбачинская, Н. Б. Математика : практикум для среднего профессионального образования / Н. Б. Карбачинская, Е. Е. Харитоновна. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2019. — 114 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94184.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **2.3 Дополнительные источники:**

1 [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

2 [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).