МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Т.И. Кузнецова
«_27_» _июня_ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОД.03 МАТЕМАТИКА

специальность
38.02.06 ФИНАНСЫ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Экономических специальностей
протокол № _11_ от «_19_» _июня_ 2024 г.
Председатель ЦМК _____ И.Н. Таразанова

Саратов 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОД.03 Математика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности 38.02.06 Финансы, утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 05.02.2018 г. № 65, ФГОС среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413) (с изменениями на 27.12.2023 г.) и примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования Протокол № 14 от «30» ноября 2022.

Разработчик: Афонина Г.К. – преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Князева С.Е. – преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 22

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОД.03 Математика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.06 Финансы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина входит в общеобразовательный цикл ППССЗ.

1.3. Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен достичь следующие результаты:

личностные:

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

- наличие мотивации к обучению и личностному развитию; целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

– 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;

метапредметные:

– 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;

предметные:

1) 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;

2) 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;

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

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

5) 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;

6) 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;

7) 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;

8) 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;

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

10) 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 интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

11) 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;

12) 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;

13) 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;

14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и

поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

15) 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;

16) 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;

17) 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 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

18) 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;

19) 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.

Профессиональная направленность учебной дисциплины «Математика» предполагает целенаправленное применение педагогических средств, обеспечивающих не только формирование у обучающихся знаний, умений, навыков по учебной дисциплине, но и развитие интереса к данной профессии или специальности, ценностное отношение, профессиональных качеств личности будущего специалиста.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
Максимальной учебной нагрузки обучающегося: 252 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 240 часов; экзамен 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы (в т.ч. профессионально-ориентированное содержание)	**Объем часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)	**252**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**240**
в том числе:	
лекции, уроки	**214**
из них профессионально-ориентированное содержание	**16**
практические занятия	**20**
из них профессионально-ориентированное содержание	**10**
консультации	**6**
Промежуточная аттестация в форме: I семестр – дфк; II семестр – экзамен	**12**

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОД.03 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом (в т.ч. профессионально-ориентированное содержание)	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы		**20**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Цель и задачи математики при освоении специальности. Числовые множества. Арифметические операции на числовых множествах. Действия над положительными и отрицательными числами, с обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.	4	1	
Тема 1.2 Уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Уравнения. Виды уравнений (линейные, квадратные, дробно-линейные), способы их решения. Неравенства. (линейные, квадратные, дробно-линейные), способы их решения.	4	1	
	Профессионально-ориентированное содержание: Нахождение неизвестной величины в практико-ориентированных задачах социально-экономического профиля	2		
Тема 1.3. Понятие процента. Процентные вычисления.	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Понятие процента. Простые проценты, разные способы их вычисления. Основные соотношения на процентные расчёты. Нахождение процента от числа и числа по его проценту. Составление процентного отношения. **Профессионально-ориентированное содержание:** проценты в задачах социально-экономического профиля	2	1	

Тема 1.4. Процентные вычисления в профессиональных задачах	**Содержание учебного материала**	**4**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	Простые и сложные проценты. Формула начисления «сложных процентов», формула простого процентного роста.	2	1	
	Практическое занятие № 1 Простой и сложный процентный рост **Профессионально-ориентированное содержание:** применение дробей и процентов для решения задач экономического профиля	2	2	
Тема 1.5 Числа и вычисления. Уравнения и неравенства. Проценты. Решение задач.	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Нахождение процента от числа и числа по его проценту.	2	1	
	Практическое занятие № 2 Уравнения и системы уравнений. Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. **Профессионально-ориентированное содержание: п**рактико-ориентированные текстовые задачи социально-экономического профиля	2	2	
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы. Степенная, показательная и логарифмическая функции		**44**		
Тема 2.1 Свойства степени с рациональным и действительным показателями.	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Степень с произвольным действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.	4	1	
Тема 2.2. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Свойства корня n-ой степени. Связь корня n - й степени и рациональной степени. Преобразование иррациональных выражений	4	1	
Тема 2.3. Степенная функция, ее свойства. Решение иррациональных уравнений	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Степенные функции, их свойства и графики. Функции $y = \sqrt[n]{x}$,их свойства и графики. Иррациональные уравнения, содержащие один радикал. Иррациональные уравнения, содержащие более одного радикала и радикалы с разными показателями корня. Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения.	6	1	

Тема 2.4. Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала**	**8**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	Определение показательной функции и ее свойства. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение простейших показательных неравенств	6	1	
	Профессионально-ориентированное содержание: экономические расчеты с применением показательной функции	2		
Тема 2.5. Логарифм числа. Свойства логарифмов	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Вычисление логарифма по определению. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	6	1	
Тема 2.6. Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Логарифмическая функция и ее свойства. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Простейшие логарифмические неравенства.	8	1	
Тема 2.7 Логарифмы в природе и технике	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства	2	1	
Тема 2.8 Решение задач. Степенная, показательная и логарифмическая функции	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение уравнений и простейших неравенств	2	1	
	Практическое занятие № 3 Исследование функции. Построение и преобразования графиков функций с использованием их свойств.	4	2	

Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		**30**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Тема 3.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	4	1	
Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Основные тригонометрические тождества. Формулы сложения. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и – α. Формулы приведения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	6	1	
Тема 3.3 Тригонометрические функции, их свойства и графики	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций y = cos x, y = sin x, y = tg x, y = ctg x. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.	4	1	
	Профессионально-ориентированное содержание: использование графиков тригонометрических функций при изучении процессов и зависимостей, при решении задач социально-экономического профиля	2		
Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции	**Содержание учебного материала**	**4**	1	
	Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.	4		

Тема 3.5 Тригонометрические уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала**	**6**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	Уравнение cos x = a. Уравнение sin x = a. Уравнение tg x = a, ctg x = a. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства.	6	1	
Тема 3.6 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций	2	1	
	Практическое занятие № 4 Основные понятия тригонометрии. Основные тригонометрические тождества. Решение задач	2	2	
Раздел 4. Элементы теории вероятностей				
Тема 4.1 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания). События. Виды событий. Классическое определение вероятности события. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Вычисление вероятности события с применением формул комбинаторики. Решение задач на классическое определение вероятности. Решение задач на теоремы сложения и умножения вероятностей.	8	1	
	2 семестр			
Тема 4.2 Вероятность в профессиональных задачах	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события	4	1	
	Практическое занятие № 5 Решение практических задач на нахождение вероятности события и числовых характеристик дискретной случайной величины. **<u>Профессионально-ориентированное содержание:</u>** вероятность в задачах социально-экономического профиля	2	2	

Раздел 5. Производная и первообразная функции	**50**		

Тема 5.1 Последовательности. Понятие предела	**Содержание учебного материала**	**8**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	Числовые последовательности: определение, способы задания, виды. Арифметическая и геометрическая прогрессии, их суммы. Последовательность как функция натурального аргумента. Суммирование последовательностей. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Понятие о пределе последовательности. Понятие предела функции в точке. Основной способ вычисления пределов. Понятие неопределенности.	8	1	
Тема 5.2 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производные высших порядков.	6	1	
Тема 5.3 Геометрический и физический смысл производной	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Геометрический и физический смысл производной. Определение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции y=f(x). Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	6	1	
Тема 5.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов.	8	1	
Тема 5.5. Исследование функций и построение графиков.	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Экстремум функции. Задачи на максимум и минимум. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	6	1	

Тема 5.6 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	**Содержание учебного материала**	**4**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	Наименьшее и наибольшее значение функции. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. **Профессионально-ориентированное содержание:** использование производной функции в экономических задачах	2	1	
	Практическое занятие № 6 Последовательности. Производная. **Профессионально-ориентированное содержание:** нахождение оптимального результата в задачах социально-экономического профиля	2	2	
Тема 5.7 Первообразная функции. Неопределенный интеграл	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Понятие первообразной и интеграла для функции y=f(x). Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства неопределенных интегралов. Изучение правила вычисления первообразной. Вычисление неопределенных интегралов.	4	1	
Тема 5.8 Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Площадь криволинейной трапеции.	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Свойства определенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона – Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции.	4	1	
Тема 5.9 Решение задач. Производная и первообразная функции.	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции. Вычисление первообразной. Применение первообразной	2	1	
	Практическое занятие № 7 Первообразная и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	2	2	

Раздел 6. Координаты и векторы в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве.		**34**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Тема 6.1. Основные понятия стереометрии. Координаты и векторы в пространстве	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Основные понятия стереометрии. Точки, прямые и плоскости (способы задания). Прямоугольная система координат п пространстве. Векторы в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Длина вектора. Виды векторов. Построение вектора в системе координат. Линейные операции над векторами (умножение вектора на число, сложение и вычитание векторов). Скалярное произведение векторов. Простейшие задачи в координатах.	6	1	
Тема 6.2. Прямая и плоскость в пространстве.	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Основные свойства плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Точка пересечения прямой и плоскости, принадлежность прямой плоскости. Основные пространственные фигуры.	6	1	
Тема 6.3. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства. Угол между скрещивающимися прямыми. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства. Приложение векторной алгебры к решению задач на прямую и плоскость в пространстве (параллельность двух прямых, параллельность двух плоскостей, параллельность прямой и плоскости)	6	1	
Тема 6.4. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Приложение векторной алгебры к решению задач на прямую и плоскость в пространстве (перпендикулярность двух прямых, перпендикулярность двух плоскостей, перпендикулярность прямой и плоскости).	4	1	

Тема 6.5.	**Содержание учебного материала**	**6**		

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол.	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранный угол. Перпендикулярные плоскости. Расстояния в пространстве. Приложение векторной алгебры к решению задач на прямую и плоскость в пространстве (угол между двумя плоскостями, угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью)	6	1	Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Тема 6.6. Прямые и плоскости в практических задачах	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике).	2	1	
Тема 6.7 Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора	2	1	
	Практическое занятие № 8 Координаты и векторы. Прямые и плоскости в пространстве. **<u>Профессионально-ориентированное содержание:</u>** координаты и векторы в задачах экономики Аксиомы экономики в математике	2	2	
Раздел 7. Многогранники и тела вращения		**30**		
Тема 7.1 Многогранники. Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Многогранники - основные понятия. Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Пирамида и её элементы. Правильная пирамида, её свойства. Усеченная пирамида, её свойства.	6	1	

Тема 7.2 Правильные многогранники в жизни	**Содержание учебного материала**	**4**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	Площадь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Правильные многогранники.	4	1	
Тема 7.3 Цилиндр, конус, шар и их сечения	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса	6	1	
Тема 7.4 Площади поверхностей тел вращения. Объемы многогранников и тел вращения.	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Площадь поверхности цилиндра. Площадь поверхности конуса, усечённого конуса. Площадь поверхности сферы и её частей. Объемы. Основные понятия и свойства. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара.	6	1	
Тема 7.5 Примеры симметрий в профессии.	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).	2	1	
	Профессионально-ориентированное содержание: примеры симметрий в профессиях и специальностях социально-экономического профиля	2		
Тема 7.6 Нахождение объемов, площадей поверхности многогранников и тел вращения в практических задачах	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Многогранники. Тела и поверхности вращения. Площади поверхностей тел вращения. Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения	2	1	
	Профессионально-ориентированное содержание: экономические задачи на вычисление объемов.	2		
	Практическое занятие № 9 Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии.	2	2	

Раздел 8. Дискретная случайная величина. Элементы математической статистики.		**12**		
Тема 8.1 Дискретная	**Содержание учебного материала**	**6**		

случайная величина, закон ее распределения	Случайные величины. Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Понятие о законе больших чисел.	4	1	Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Тема 8.2 Задачи математической статистики.	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Основные понятия математической статистики. Задачи математической статистики. Первичная обработка статистических данных. Числовые характеристики (генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, мода, медиана, размах, дисперсия). Представление данных. Работа с таблицами, графиками, диаграммами.	4	1	
	<u>Профессионально-ориентированное содержание:</u> задачи математической статистики социально-экономического профиля Представление данных. Работа с таблицами, графиками, диаграммами.	2		
Консультация		**6**		
Промежуточная аттестация (Экзамен)		**12**		
Всего по дисциплине:		**252**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебной дисциплины:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

Основные учебные издания

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд. — Москва : Просвещение, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-09-107210-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132452

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10-11 классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 11-е изд. — Москва : Просвещение, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132455

Дополнительные учебные издания

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: базовый и углублённый уровни : учебник для общеобразовательных организаций / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин. — 10-е изд. — Москва : Просвещение, 2022. — 385 с. — ISBN 978-5-09-101569-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132301,

4. Пратусевич, М. Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: углублённый уровень : учебник для общеобразовательных организаций / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин. — 7-е изд. — Москва : Просвещение, 2022. — 435 с. — ISBN 978-5-09-100205-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132302

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: базовый и углублённый уровни : учебник / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — 10-е изд. — Москва : Просвещение, 2022. — 434 с. — ISBN 978-5-09-101573-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132300

6. Высшая математика для экономистов. В 3 частях. Ч.2: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; под редакцией Н.Ш. Кремера. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 239с. — URL: Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

Интернет-ресурсы

7. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)).

8. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)

9. www. Ucheba. com (Образовательный портал «Учеба»: «Уроки» (www. uroki. ru)

10. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
личностные: - осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - наличие мотивации к обучению и личностному развитию; целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; – 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	Текущий контроль: - опрос устный (фронтальный); - тестирование; - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы (индивидуальная форма работы) Промежуточная аттестация в форме: 1 семестр - дфк 2 семестр - экзамена. Метод проведения промежуточной аттестации - выполнение экзаменационного комплексного задания

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; **метапредметные:** – 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; **предметные:** 1) 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; 2) 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; 3) умение оперировать понятиями: граф, связный граф,	

дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; 4) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; 5) 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; 6) 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; 7) 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; 8) 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; 9) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; 10) 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 интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; 11) 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; 12) 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; 13) 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; 14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра,	

конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; 15) 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; 16) 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; 17) 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 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя; 18) 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; 19) 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.	

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
ОД.03 Математика

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Фонд оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства, необходимых для проведения экзамена.

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации обучающихся осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения:

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	**Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации**
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.3. Контрольно-оценочные средства

Задание:

1. Ответить на вопросы (2 вопроса).
2. Выполнить практическое задание (1 задание).

Примерные вопросы для собеседования

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа.

3. Приближенные вычисления.
4. Комплексные числа.
5. Корни и степени.
6. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
7. Степени с рациональными показателями, их свойства.
8. Степени с действительными показателями, их свойства.
9. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
10. Логарифмы. Свойства логарифмов.
11. Логарифм. Десятичные и натуральные логарифмы.
12. Логарифм. Определение. Правила действий с логарифмами.
13. Логарифм. Основные понятия. Переход к новому основанию.
14. Преобразование алгебраических выражений.
15. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.
16. Преобразование степенных и показательных выражений.
17. Преобразование показательных и логарифмических выражений.
18. Радианная мера угла. Вращательное движение.
19. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
20. Знаки, числовые значения и свойства четности, нечетности тригонометрических функций.
21. Тригонометрические функции числового аргумента.
22. Основные тригонометрические тождества.
23. Формулы приведения.
24. Формулы сложения.
25. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.
26. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.
27. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.
28. Преобразования простейших тригонометрических выражений.
29. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
30. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
31. Простейшие тригонометрические уравнения.
32. Простейшие тригонометрические неравенства.
33. Функции. Основные понятия. Область определения и множество значений.
34. Функции. График функции.
35. Функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.
36. Функции. Свойства функции.
37. Функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
38. Функции. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.
39. Сложная функция (композиция). Арифметические операции над функциями.
40. Функции. Понятие о непрерывности функции.
41. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
42. Обратные функции. Свойства. График обратной функции.
43. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
44. Логарифмические уравнения и неравенства.
45. Показательная функция, ее свойства и график.
46. Показательные уравнения и неравенства.

47. Степенная функция, ее свойства и график.
48. Уравнения и неравенства степенной функции.
49. Область определения и множество значений функции $y = \sin x$, её свойства и график.
50. Область определения и множество значений функции $y = \cos x$, её свойства и график.
51. Область определения и множество значений функции $y = tgx$, её свойства и график.
52. Область определения и множество значений функции $y = ctgx$, её свойства и график.
53. Преобразования графиков функций. Симметрия относительно осей координат.
54. Преобразования графиков функций. Параллельный перенос.
55. Преобразования графиков функций. Симметрия относительно начала координат.
56. Преобразования графиков функций. Симметрия относительно прямой y=x.
57. Преобразования графиков функций. Растяжение и сжатие вдоль осей координат.
58. Уравнения. Равносильность уравнений,
59. Уравнения. Основные приемы их решения.
60. Системы уравнений. Равносильность систем уравнений.
61. Системы уравнений. Основные приемы их решения.
62. Неравенства. Основные приемы их решения.
63. Неравенства. Равносильность неравенств.
64. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.
65. Метод интервалов.
66. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.
67. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.
68. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
69. Суммирование последовательностей.
70. Понятие о производной функции, ее геометрический смысл.
71. Понятие о производной функции, ее физический смысл.
72. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
73. Производные суммы, разности, произведения, частного.
74. Производные основных элементарных функций.
75. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
76. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
77. Вторая производная, ее геометрический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.
78. Вторая производная, ее физический смысл. Нахождение ускорения для процесса, заданного формулой и графиком.
79. Первообразная и интеграл. Свойства.
80. Таблица первообразных.
81. Определенный интеграл, основные свойства и его геометрический смысл. Формула Ньютона—Лейбница.

82. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.

83. Основные понятия комбинаторики. Размещения. Сочетания. Перестановки.

84. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.

85. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов.

86. Треугольник Паскаля.

87. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.

88. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)

89. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

90. Параллельность прямой и плоскости.

91. Параллельность плоскостей.

92. Перпендикулярность прямой и плоскости.

93. Перпендикуляр и наклонная.

94. Угол между прямой и плоскостью.

95. Двугранный угол.

96. Угол между плоскостями.

97. Перпендикулярность двух плоскостей.

98. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос.

99. Геометрические преобразования пространства: симметрия относительно плоскости.

100. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника.

101. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

102. Многогранники. Параллелепипед. Куб.

103. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

104. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

105. Сечения куба, призмы и пирамиды.

106. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

107. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

108. Осевые сечения цилиндра и сечения, параллельные основанию.

109. Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

110. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

111. Осевые сечения конуса и сечения, параллельные основанию.

112. Шар и сфера, их сечения.

113. Касательная плоскость к сфере.

114. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

115. Объем тела. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

116. Формулы объема пирамиды и конуса.

117. Формулы объема шара и площади сферы.

118. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.

119. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

120. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.

121. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы.

122. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.

123. Сложение векторов. Умножение вектора на число.

124. Векторы. Координаты. Разложение вектора по направлениям.
125. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.
126. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
127. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

Примерные практические задания

Развитие понятия о числе

1. Вычислить:
   $(1+i)^8$
2. Найти модуль и аргумент комплексного числа
   z=-5i
3. Даны числа:
   $z_1 = 2+5i$
   $z_2 = 1-i$
   Найдите: $z_1 \cdot z_2$
4. Даны числа:
   $z_1 = \sqrt{2} - \sqrt{3}i$
   $z_2 = \sqrt{2} + \sqrt{3}i$
   Найдите: $z_1 - z_2$

Корни, степени и логарифмы

1. Вычислите $\log_5 \log_2 \log_3 \log_2 512$
2. Вычислите $\frac{2^3 \cdot 11^5}{22^3}$
3. Вычислите $\frac{1}{2}\log_4 7 + \log_4 32 - \frac{1}{2}\log_4 28$
4. Вычислите $\log_3 12 - \frac{1}{2}\log_3 32 + \frac{1}{2}\log_3 6$

Основы тригонометрии

1. Найти знак числа $\sin\frac{5\pi}{3}$. Ответ обоснуйте.
2. Найти знак числа $Ctg 280^\circ$. Ответ обоснуйте.
3. Найдите знак числа $\cos\frac{5\pi}{6}$. Ответ обоснуйте.
4. Докажите, что $tg^2\alpha - sin^2\alpha = tg^2\alpha \cdot sin^2\alpha$

Функции, их свойства и графики

1. Построить график функции
   $y = x^{-\frac{2}{3}}$
2. Построить график функции
   $y = x^{-\frac{1}{4}} + 1$
3. Дана функция $y = \frac{3x}{x+2}$. Найти значения функции в точках -1, $\frac{1}{2}$, 10
4. Найти область определения функции $y = \ln(x^2 - 6x + 10)$

Уравнения и неравенства

1. Решите уравнение $\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=1$

2. Решите уравнение $3tg\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)=-\sqrt{3}$

3. Решите уравнение $1-tg^2x=2tgx$

4. Решите уравнение $\cos(1-x)=\frac{1}{2}$

Начала математического анализа

1. Вычислите $\lim\limits_{x\to 3}(x^2-5x+3)$

2. Вычислите: $\lim\limits_{x\to 2}\frac{3x-2}{5x^2+4}$

3. Найдите производную функций:

а) f(x) = $5x^4+3x+7$

б) f(x) = $\frac{3}{x}-2\sqrt{x}+7$

4. Найти уравнение касательной к графику функции $y=2x^2+1$

5. Найдите производную функции $y=\sqrt{x^2+3x+4}$

6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы $f(x)=-2x^3+21x^2-72x+9$

7. Найдите производную функции $y=\sin(x^2+2)\cdot\cos(x-2)$

8. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума $y=x^3+6x^2+9x+8$

9. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции $y=x^4-6x^2+4$

10. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума $y=x^3-6x^2+9x$

11. Докажите, что функция F является первообразной для функции f(x) на промежутке (- ∞ ; +∞), если

а) F(x) = x^3-4, f(x) = $3x^2$; б) F(x) = $2x-x^2$, f(x) = 2 - 2x.

12. Вычислите интеграл $\int(x^2+4x+1)dx$ Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=3x^2$, прямыми $x=2, x=4$ и осью абсцисс

13. Вычислите интеграл $\int\frac{2xdx}{3+x^2}$

14. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=16-x^2$ и осью абсцисс

15. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=\frac{1}{4}-x^2$ и осью абсцисс

Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

1. В группе 32 студента. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

2. Вычислить: $A_7^3+A_6^2+A_5^3$

3. Найти $P_7-\bar{A}_2^6+\frac{A_9^3}{C_{10}^2}$.

4. Сколько различных шестизначных чисел можно записать с помощью цифр 2, 3, 4, 5, 6, 7 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?

5. Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое, двузначное число, образуется из цифр 1, 2, 3, 4 (цифры в числе могут повторяться). Второе, трехзначное число, образуется из цифр 7 и 6. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?

6. Дан ряд чисел 3,8, 7,2, 6,4, 6,8, 7,2. Найти среднее арифметическое, размах, моду и медиану.

7. *При каких значениях x среднее арифметическое ряда чисел 1, 2, 3, 4, x будет равно 3.*

8. Дана выборка 2, 2, 3, 4, 4, 7, 7, 7, 9. Найдите медиану этой выборки.

9. Определяя степень засорённости цветочных семян, выясняли, сколько семян сорных растений содержится в каждом из 100 произвольных образом выбранных пакетов с одинаковым числом семян. Получили:

Число семян сорных растений	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число пакетов	3	16	26	17	18	10	3	5	1	1

Найти среднее арифметическое и моду.

10. Подсчитали объем продаж магазина в течение 10 дней (в тыс. руб.): 45, 39, 33, 37, 31, 29, 41, 41. Найти среднее арифметическое, моду и медиану.

Геометрия

1. Осевое сечение конуса – правильный треугольник со стороной 12 см. Найдите площадь сечения, проведенного через две образующие конуса, угол между которыми равен 30°.Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC. Известно, что AB=AC=5см, BC=6см, AD=12см. Найдите расстояние от концов отрезка AD до прямой BC.

2. Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости ABC, если AB=6 см.

3. В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, AC=6 см, BC=8 см, CM – медиана. Через вершину C проведена прямая CK, перпендикулярная к плоскости треугольника ABC, причем CK=12 см. Найдите KM.

4. Через сторону AB ромба ABCD проведена плоскость ADM так, что двугранный угол BADM равен 60°. Найдите сторону ромба, если $\angle BAD = 45^\circ$ и расстояние от точки B до плоскости ADM равно $4\sqrt{3}$

5. Сумма площадей трех граней прямоугольного параллелепипеда, имеющих общую вершину, равна 404 $дм^2$, а его ребра пропорциональны числам 3, 7 и 8. Найдите диагональ параллелепипеда.

6. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8 см, 12 см и 18 см. Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.

7. Шар радиуса 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения.

8. В конусе длина образующей равна 5, а радиус основания равен 4. Найдите объем конуса.

9. Найти косинус угла между векторами: $\vec{a}(2,-1,1)$ и $\vec{b}(4,-3,5)$

1.3.2 Критерии оценки

	Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания	Баллы за критерии оценки

		Максимальный балл – 1 балл
1	- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически верно излагает материал; - дает точное определение и истолкование основных понятий; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы; - правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы.	1
2	- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; - в основном правильно, без изменения основной сути грамотно и логически верно излагает материал; - допускает несущественные неточности при определении и истолковании основных понятий; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, верно, но с незначительными ошибками делает выводы; - правильно, но совершая незначительные ошибки, отвечает на сопутствующие вопросы.	0,5
3	-раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании программного материала - неполно, нарушая последовательность излагает материал; - допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы.	0,25
4	- не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий - не может привести верные аргументы, делает неправильные выводы; - неверно отвечает на сопутствующие вопросы.	0

	Критерии оценки практического задания по алгебре	**Баллы за критерии оценки**
	Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ	**1,5**
	Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера,	1
	Решение начато логически верно, допущена вычислительная ошибка; или решение не доведено до конца, ответ отсутствует	0,5
	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	0
	ИТОГО	**1,5**

	ИТОГО	**1**

№	**Критерии оценки практического задания по геометрии**	**Баллы за**

		критерии оценки
1	найден верный способ решения; приведена верная последовательность всех шагов решения; верно обоснованы все ключевые моменты выбранного способа решения; верно отмечены на чертеже свойства всех представленных в условии фигур и их элементов; верно выполнены все преобразования и вычисления; получен верный ответ	**1,5**
2	найден верный способ решения; приведена верная последовательность всех шагов решения; допущены отсутствия и (или) негрубые ошибки в обоснованиях ключевых моментов; верно отмечены на чертеже свойства представленных в условии фигур и их элементов, которые играют важную роль в решении задачи; допущена одна негрубая вычислительная ошибка, не влияющие на правильность дальнейшего хода решения	1
3	ход решения верный; решение, возможно, не завершено; допущены отсутствия и (или) негрубые ошибки в обоснованиях ключевых моментов; отмеченные на чертеже свойства представленных в условии фигур и их элементов имеют неточности; допущены негрубые ошибки в вычислениях и в преобразованиях, не влияющие на правильность хода решения; в результате этих ошибок может быть получен неверный ответ	0,5
4	неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	0
	ИТОГО	**1,5**

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестации проводится в учебном кабинете математики.

1.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Основные учебные издания

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд. — Москва : Просвещение, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-09-107210-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132452

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10-11 классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 11-е изд. — Москва : Просвещение, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132455

Дополнительные учебные издания

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: базовый и углублённый уровни : учебник для общеобразовательных организаций / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И.

Шабунин. — 10-е изд. — Москва : Просвещение, 2022. — 385 с. — ISBN 978-5-09-101569-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132301,

4. Пратусевич, М. Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: углублённый уровень : учебник для общеобразовательных организаций / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин. — 7-е изд. — Москва : Просвещение, 2022. — 435 с. — ISBN 978-5-09-100205-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132302

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: базовый и углублённый уровни : учебник / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — 10-е изд. — Москва : Просвещение, 2022. — 434 с. — ISBN 978-5-09-101573-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132300

6. Высшая математика для экономистов. В 3 частях. Ч.2: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; под редакцией Н.Ш. Кремера. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 239с. — URL: Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

Интернет-ресурсы

7. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)).

8. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)

9. www. Ucheba. com (Образовательный портал «Учеба»: «Уроки» (www. uroki. ru)

10. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.