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
«_____» _____ 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОД.03 МАТЕМАТИКА
специальность
15.02.18 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА (ПО ОТРАСЛЯМ)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Технических специальностей
протокол № 9 от «9» апреля 2025 г.
Председатель ЦМК _____ М.Д. Зарудняя

Саратов 2025

Рабочая программа учебной дисциплины ОД.03 Математика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2023 г. № 890, ФГОС среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413) (с изменениями на 12.08.2022 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 № 14от «30» ноября 2022.

Разработчики: Рахманина И.Ю. - преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Лукъянчикова О.В. - 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 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)**,** утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2023 г. № 890.

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:

Объем ОП обучающегося: 252 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 234 часа;

Промежуточная аттестация 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**
Объем ОП (всего по программе дисциплины)	**252**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**234**
в том числе:	
лекции, уроки	**214**
практические занятия	**20**
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.	2	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.	6	1	
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.	2	1	
Тема 1.4. Процентные вычисления в профессиональных задачах	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Простые и сложные проценты. Формула начисления «сложных процентов», формула простого процентного роста. Процентные вычисления в профессиональных задачах	2	1	
	Практическое занятие № 1 Простой и сложный процентный рост <u>Профессионально ориентированное содержание</u> Применение дробей и процентов в профессиональных задачах	2	2	
Тема 1.5 Числа и вычисления.	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства.	2	1	

Уравнения и неравенства. Проценты. Решение задач.	Нахождение процента от числа и числа по его проценту.			
	Практическое занятие № 2 Уравнения и системы уравнений. Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2	2	
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы. Степенная, показательная и логарифмическая функции		**44**		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 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.	2	1	
	<u>Профессионально ориентированное содержание</u> Преобразования выражений, содержащих степени, для решения профессионально – ориентированных задач.	2		
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**		
	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	
	<u>Профессионально ориентированное содержание</u> Нахождение неизвестной величины в профессиональных задачах.	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.	4	1	
	Профессионально-ориентированное содержание Применение логарифмов, свойств логарифмов при решении расчетных и практических задач технического содержания	2		
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**		Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
	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.	2	2	
	Практическое занятие № 3 Профессионально-ориентированное содержание Использование свойств функций в профессиональных задачах.	2		
Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		**30**		
Тема 3.1	**Содержание учебного материала**	**4**		Личностные,

Тригонометрические функции произвольного угла, числа	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	метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Тема 3.2 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 свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.	2		
Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.	4	1	
Тема 3.5 Тригонометрические уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала**	**6**		
	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	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций	2	1	

функции	**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.	2	1	
	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> Теория вероятностей в повседневной жизни и в профессиональных задачах	2		
	Практическое занятие № 5 <u>Профессионально-ориентированное содержание</u> Решение практических задач на нахождение вероятности в профессиональных задачах	2	2	
Раздел 5. Производная и первообразная функции		**50**		
Тема 5.1 Последовательности. Понятие предела	**Содержание учебного материала**	**8**		
	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	Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного
Тема 5.2 Понятие	**Содержание учебного материала**	**6**		

производной. Формулы и правила дифференцирования	Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производные высших порядков.	6	1	приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
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.	4	1	
	Профессионально-ориентированное содержание Физический смысл производной в профессиональных задачах.	2		
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.	4	1	
	Профессионально-ориентированное содержание. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2		
Тема 5.6 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Наименьшее и наибольшее значение функции. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	2	1	
	Практическое занятие № 6 Последовательности. Производная. Профессионально-ориентированное содержание Нахождение оптимального результата в профессиональных задачах технологического профиля	2	2	
Тема 5.7	**Содержание учебного материала**	**4**		

Первообразная функции. Неопределенный интеграл	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	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 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.	2	1	
	Профессионально-ориентированное содержание Применения интеграла в профессионально – ориентированных задачах технологического профиля	2		
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**		
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,	6	1	

	принадлежность прямой плоскости. Основные пространственные фигуры.			
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	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 6.4. 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. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол.	**Содержание учебного материала**	**6**		
	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	
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> Декартовы координаты в профессионально – ориентированных задачах технологического профиля.	2	2	Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
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**		
	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	**Содержание учебного материала**	**4**		

Примеры симметрий в профессии.	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии.	4	1	
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	
	Практическое занятие № 9 Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии.	2	2	Личностные, метапредметные и предметные компетенции в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413
Раздел 8. Дискретная случайная величина. Элементы математической статистики.		**12**		
Тема 8.1 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Случайные величины. Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Понятие о законе больших чисел.	6	1	
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	
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 для проведения промежуточной аттестации

Основная литература:

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

Дополнительная литература:

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

Интернет-ресурсы

6. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование;

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. Электронная библиотека https://urait.ru/

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 ответственной деятельности;	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
− 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

Корни, степени и логарифмы.
Степенная, показательная и логарифмическая функции

1. Степень с произвольным действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.
2. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.
3. Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Свойства корня n-ой степени. Связь корня n - й степени и рациональной степени.
4. Степенные функции, их свойства и графики.
5. Функции √ , их свойства и графики.
6. Иррациональные уравнения.
7. Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения.
8. Определение показательной функции и ее свойства. Применение показательной функции.
9. Показательные уравнения.
10. Показательные неравенства.
11. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
12.
13. Свойства логарифмов.
14. Десятичные и натуральные логарифмы.
15. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.
16. Логарифмическая функция и ее свойства.
17. Понятие логарифмического уравнения.
18. Простейшие логарифмические неравенства.
19. Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.

Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

20. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.
21. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.
22. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.
23. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
24. Основные тригонометрические тождества.
25. Формулы сложения.
26. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и – α.
27. Формулы приведения.
28. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла.
29. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.
30. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.
31. Область определения и множество значений тригонометрических функций.
32. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.

33. Свойства и графики функций y = cos x, y = sin x, y = tg x, y = ctg x.
34. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций.
35. Преобразование графиков тригонометрических функций
36. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.
37. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.
38. Уравнение cos x = a. Уравнение sin x = a. Уравнение tg x = a, ctg x = a
39. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные.
40. Простейшие тригонометрические неравенства.

Элементы теории вероятностей

41. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
42. События. Виды событий.
43. Классическое определение вероятности события.
44. Теоремы сложения вероятностей.
45. Условная вероятность.
46. Зависимые и независимые события.
47. Теоремы умножения вероятностей.
48. Вычисление вероятности события с применением формул комбинаторики.
49. Относительная частота события, свойство ее устойчивости.
50. Статистическое определение вероятности.
51. Оценка вероятности события.

Производная и первообразная функции

52. Числовые последовательности: определение, способы задания, виды.
53. Арифметическая и геометрическая прогрессии, их суммы.
54. Последовательность как функция натурального аргумента. Суммирование последовательностей.
55. Бесконечно большие и бесконечно малые величины.
56. Понятие о пределе последовательности. Понятие предела функции в точке.
57. Основной способ вычисления пределов. Понятие неопределенности.
58. Приращение аргумента. Приращение функции.
59. Определение производной. Алгоритм отыскания производной.
60. Формулы дифференцирования.
61. Правила дифференцирования.
62. Производные высших порядков.
63. Геометрический и физический смысл производной.
64. Определение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции y=f(x).
65. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.
66. Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке.

67. Алгоритм решения неравенств методом интервалов.
68. Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной.
69. Экстремум функции. Задачи на максимум и минимум.
70. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
71. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.
72. Наименьшее и наибольшее значение функции. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.
73. Понятие первообразной и интеграла для функции y=f(x).
74. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
75. Свойства неопределенных интегралов.
76. Правила вычисления первообразной.
77. Понятие определённого интеграла Свойства определенных интегралов. Формула Ньютона – Лейбница.
78. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
79. Применение интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции.
80. Формулы и правила дифференцирования.

Координаты и векторы в пространстве.
Прямые и плоскости в пространстве.

81. Основные понятия стереометрии. Точки, прямые и плоскости (способы задания).
82. Прямоугольная система координат в пространстве.
83. Векторы в пространстве.
84. Формула расстояния между двумя точками.
85. Длина вектора. Виды векторов.
86. Построение вектора в системе координат.
87. Линейные операции над векторами (умножение вектора на число, сложение и вычитание векторов).
88. Скалярное произведение векторов.
89. Простейшие задачи в координатах.
90. Основные свойства плоскости.
91. Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.
92. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.
93. Расположение прямых и плоскостей в пространстве.
94. Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства.
95. Угол между скрещивающимися прямыми.
96. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства.
97. Перпендикулярные прямые.
98. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
99. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
100. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

101. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.
102. Двугранный угол. Перпендикулярные плоскости.
103. Расстояния в пространстве.
104. Взаимное расположение прямых в пространстве.
105. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей.
106. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике).

Многогранники и тела вращения

107. Многогранники - основные понятия.
108. Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы.
109. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб.
110. Пирамида и её элементы. Правильная пирамида, её свойства.
111. Усеченная пирамида, её свойства.
112. Площадь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников.
113. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).
114. Правильные многогранники.
115. Цилиндр. Развёртка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.
116. Основные свойства прямого кругового цилиндра, сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).
117. Конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Площадь поверхности конуса. Развёртка конуса
118. Усечённый конус. Площадь поверхности усеченного конуса
119. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)
120. Сфера. Площадь поверхности сферы и её частей.
121. Шар. Сечения шара. Объем шара.
122. Изображение тел вращения на плоскости.
123. Объемы. Основные понятия и свойства.
124. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба.
125. Объемы прямой призмы и цилиндра.
126. Объемы пирамиды и конуса.
127. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в профессии.

Дискретная случайная величина. Элементы математической статистики.

128. Случайные величины. Виды случайных величин.
129. Определение дискретной случайной величины.
130. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.
131. Понятие о законе больших чисел.
132. Основные понятия математической статистики.

133. Задачи математической статистики.

134. Первичная обработка статистических данных.

135. Числовые характеристики (генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, мода, медиана, размах, дисперсия). Представление данных. Работа с таблицами, графиками, диаграммами.

Примерные практические задания

Корни, степени и логарифмы. Степенная, показательная и логарифмическая функции

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 $\log_3 12-\frac{1}{2}\log_3 32+\frac{1}{2}\log_3 6$

5. Вычислите $\frac{0,25^4\cdot 8^3}{2^5}$

6. Вычислите $\frac{15^{4+2\sqrt{3}}}{5^{6+2\sqrt{3}}\cdot 3^{3+2\sqrt{3}}}$

7. Вычислите $\left(9^{\sqrt{3}-2}-3^{2\sqrt{3-3}}\right)\cdot 3^{5-2\sqrt{3}}$

8. Вычислите $\left(7^{2\sqrt{2}}-49^{\sqrt{2}-1}\right)\cdot 7^{-2\sqrt{2}}$

9. Вычислите $\frac{9^{\frac{1}{2}}\cdot 21^4}{7^5}$

10. Внесите множитель под знак корня $2a^3b^2\sqrt[3]{3ab}$, если $x>0, y>0$.

11. Вычислить $-2\cdot\sqrt[4]{\frac{1}{16}}$

12. Вычислить $\log_6 12+\log_6 3$.

13. Найти значение выражения $81^{-0,75}+\left(\frac{1}{125}\right)^{-\frac{1}{3}}-\left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{3}{5}}$

14. Вычислить $(\log_2 1024)^{\lg 8}$

15. Разложить на множители $a-3a^{\frac{1}{3}}$

16. Вычислить $\frac{\ln 128}{\ln 4}$

17. Сократить дробь $\frac{x-12x^{\frac{1}{2}}+36}{x^{\frac{1}{2}}-6}$

18. Найти значение выражения $\dfrac{\sqrt[3]{3}\cdot 6^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{6}\cdot 3^{\frac{4}{3}}}$

19. Вычислить $\sqrt[3]{\frac{1}{27}}\sqrt{\frac{1}{16}}$

20. Вычислить: $9^{-\frac{4}{3}}\cdot 27^{\frac{4}{3}}\cdot 3^{\frac{2}{3}}$

21. Упростить выражение:

$$\sqrt[3]{27\cdot 54\cdot 16}$$

22. Построить график функции

$y = x^{-\frac{2}{3}}$

23. Построить график функции

$y = x^{-\frac{1}{4}} + 1$

24. Дана функция $y = \dfrac{3x}{x+2}$. Найти значения функции в точках -1, $\frac{1}{2}$, 10

25. Найти область определения функции $y = \ln(x^2 - 6x + 10)$

26. Исследовать функцию $y = \dfrac{x^2 + x - 5}{x - 2}$ на четность и нечетность.

27. На рисунке изображён график функции $f(x) = b + \log_a x$.

Найдите $f(32)$.

27. На рисунке изображён график функции $f(x) = b + \log_a x$. Найдите значение *x*, при котором $f(x) = 1$.

28. На рисунке изображён график функции $f(x) = a^x + b$. Найдите $f(6)$.

29. На рисунке изображён график функции $f(x) = a^{x+b}$. Найдите $f(-7)$.

30. На рисунке изображён график функции $f(x) = a^{x+b}$. Найдите значение *x*, при котором $f(x) = 16$.

31. На рисунке изображен график функции вида $f(x) = a^x$. Найдите значение *f*(4).

32. На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a x$. Найдите значение *f*(16).

33. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2} < \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x}$

34. Решите уравнение $log_2^2 x = log_2 x + 2$

35. Решите неравенство $0,25^{x-3} \le 2^{3x-2}$

36. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3\log_{\frac{1}{2}} x - 4 = 0$

37. Решите неравенство $\frac{1}{4^{x^2}} \rangle 2^{x-3}$

38. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{3}}^2 x + 4\log_{\frac{1}{3}} x = 5$

39. Решите неравенство $0{,}1^{5x-2} \rangle 0{,}01^{x^2}$

40. Решить уравнение: $\sqrt[3]{3x+9} = 3$

41. Решите неравенство $2^{3+7x} \langle \left(\frac{1}{4}\right)^{x^2}$

42. Решите уравнение $27 \cdot 3^{2(x+1)} - 3^{x+2} = 2$

43. Решите уравнение $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$

44. Решите неравенство $\log_4(3-4x) \ge -1$

45. Решите неравенство $\log_{16}(0,6+2x) \ge -0,25$

46. Решите уравнение $\log_3(x^2-3x-5) = \log_3(7-2x)$

47. Решите неравенство $\log_{0,8}(3-5x) \ge 0$

48. Решите неравенство $\log_{0,25}(x-1) + \log_{0,25}(x+1) \rangle \log_{0,25} 3$

49. Решить уравнение $5^{2x-4} = 25$

50. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(x+8) - \log_{\frac{1}{2}}(x-3) \rangle \log_{\frac{1}{2}} 3x$

51. Решите уравнение $log_2^2 x - 4log_2 x + 3 = 0$

52. Решите неравенство $\log_3\left(x^2+2x\right) \le 1$

53. Решите неравенство $\log_2\left(x+5\right) \le 0$

54. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{4}}\left(-x^2-8x\right) \le -2$

55. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{2}}^2 x - \log_{\frac{1}{2}} x = 12$

56. Решите уравнение $\log_2^2 x - 4\log_2 x + 3 = 0$

57. Решите неравенство $2^{x^2+3x} \langle 2^{x+3}$

58. Решите неравенство $\log_2(4-3x) \le -3$

Основы тригонометрии.
Тригонометрические функции

1.Найти знак числа $\sin\frac{5\pi}{3}$. Ответ обоснуйте.

1. Найти знак числа $Ctg\,280^\circ$. Ответ обоснуйте.
2. Найдите знак числа $\cos\frac{5\pi}{6}$. Ответ обоснуйте.
3. Докажите, что $tg^2\alpha - sin^2\alpha = tg^2\alpha \cdot sin^2\alpha$
4. Вычислить $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$
5. Используя формулы сложения вычислить $\sin 75^\circ$
6. Докажите тождество $\sin(\alpha+\beta) - \sin(\alpha-\beta) = 2\cos\alpha\sin\beta$
7. Докажите тождество $\sin\left(\frac{\pi}{4}+\alpha\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}\cdot(\sin\alpha + \cos\alpha)$
8. Упростите выражение
$$\sin\left(x+\frac{\pi}{4}\right)\cdot\cos\left(x-\frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)\cdot\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)$$
9. Вычислить $sin\,2\alpha, cos\,2\alpha, tg2\alpha,$ если sinα=3/5, $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$
10. Доказать тождество
$$\frac{\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)}{\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)} = tg\alpha ctg\beta$$
11. Преобразовать в сумму $\cos\frac{7\pi}{12}\cdot\cos\frac{\pi}{12}$
12. Найди значения остальных тригонометрических функций, если tgα=−5/12; π/2<α<π
13. Вычислите $sin\,2\alpha, cos\,2\alpha, tg2\alpha,$ если $\cos\alpha = \frac{1}{3},\ \alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$
14. Вычислить: sin (α + β), если sinα =3/5; Π/2 < α < Π,
15. cosβ = - 5/13; Π < β < 3Π/2
16. Вычислить: sin (α – β), если cosα = - 4/5; Π < α < 3Π/2, sinβ = -24/25; 3Π/2<β< 2Π
17. Найдите sin(α +β), если sinα = $\frac{40}{41}$, cosβ = - $\frac{3}{5}$, α∈ $[\frac{\pi}{2}; \pi]$ и β∈$[\pi; 2\pi]$.
18. Вычислите $sin\,2\alpha, cos\,2\alpha, tg2\alpha,$ если $\cos\alpha = -\frac{1}{3},\ \alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$
19. Вычислите $sin\frac{\alpha}{2}, cos\frac{\alpha}{2}, tg\frac{\alpha}{2}$, если $\sin\alpha = -\frac{4}{5}, \alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$
20. Вычислите $\frac{48\sin 16^\circ \cos 16^\circ \cos 32^\circ}{\cos 26^\circ}$
21. Вычислите $\frac{32\sin 21^\circ \cos 21^\circ \cos 42^\circ}{\sin 96^\circ}$

22. Докажите тождество tg α = $\frac{1-\cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}$.

23. Докажите тождество $\frac{cos^2\alpha}{tg\frac{\alpha}{2}-ctg\frac{\alpha}{2}} = -\frac{1}{4}sin\,2\alpha$.

24. Известно, что tg $\frac{\alpha}{2}$ = -2 . Вычислите $\sin\alpha$; $\cos\alpha$; $\mathrm{tg}\,\alpha$; $\mathrm{ctg}\,\alpha$;

25. Представьте в виде произведения :

26. а) cos 78^0 – cos 42^0; б)sin$\frac{\pi}{10}$ + sin$\frac{\pi}{12}$; в)tg $\frac{\pi}{12}$ +ctg $\frac{7\pi}{12}$.

27. Докажите тождество: $\frac{\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)}{\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)} = tg\alpha \cdot ctg\beta$.

28. Преобразовать разность cos(2x+ y) – cos(4x – y) в произведение.

29. Вычислить 2 arcsin(- $\frac{\sqrt{3}}{2}$) + arcctg(-1)+ arccos($\frac{\sqrt{2}}{2}$).

30. Вычислите 2arcctg (- $\frac{1}{\sqrt{3}}$)+2 arcsin(-1)+ arcsin0.

31. Найдите значение выражения:

а) arccos $\left(\cos\frac{\pi}{6}\right)$; б) arcsin $\left(\sin\frac{\pi}{6}\right)$;

в) arctg (tg 1); г) arcctg (ctg1);

д) cos $\left(\arccos\frac{\sqrt{2}}{6}\right)$; е) sin $\left(arc\sin\frac{\sqrt{3}}{6}\right)$;

ж) tg (arctg 1); з) ctg (arcctg 1).

32. Найдите значение выражения:

а)sin $\left(\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} - \arccos\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$; б) cos $\left(\arccos\frac{\sqrt{2}}{2} + \arcsin\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$;

в) cos (arctg 1 + arcctg1); г) tg $\left(\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} + arctg\,\sqrt{3}\right)$.

33. Вычислите:

а) arcsin $\frac{1}{2}$; б) arccos$\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$;

в) arctg (-1); г) arctg $\sqrt{3}$;

д) arcos 0; е) arcsin 1;

ж) arctg $\frac{\sqrt{3}}{3}$; з) arctg 0.

34. Исследовать на четность и нечетность функцию

f(x) = $\frac{|x|}{\sin x \cos x}$

35. Построить график функции y = cos $\left(x+\frac{\pi}{3}\right)$

36. Построить график функции y = $\frac{1}{2}$ cos x

37. Построить график функции y = |cos x|

38. Построить график функции y = sin $\left(x-\frac{\pi}{6}\right)$

39. Построить график функции y = sin 2x

40. Построить график функции y = 2sin x

41. Построить график функции y = sin (-x)

42. Построить график функции y = tg x + 2

43. Построить график функции $y = \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$ и найти ее промежутки убывания.

44. Доказать, что функция $y = tg\,4x$ периодическая с наименьшим положительным периодом $T = \frac{\pi}{4}$ и найдите ее область определения.

45. Выяснить, является ли функция $y=3Sin^2x+Cos2x$ четной или нечетной, и найти множество её значений.

46. Построить график функции $y = 2\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{8}\right) + 1$.

47. Построить график функции $y = \cos 2x$ и найти ее промежутки возрастания

48. Доказать, что функция $y = ctg\,\frac{2}{3}x$ периодическая с наименьшим положительным периодом $T = \frac{3\pi}{2}$ и найдите ее область определения.

49. Выяснить, является ли функция y= $y = 3\sin x - 2\cos x$ четной или нечетной, и найти множество её значений.

50. Построить график функции $y = \frac{1}{2}\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) - 1$

51. Найдите значение функции $y = 2\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 2, \quad при\ x = \frac{2\pi}{3}$

52. Найдите значение функции $y = -\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right), \quad при\ x = \frac{\pi}{2}$

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

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

55. Решите уравнение $1 - tg^2x = 2tgx$

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

57. Решите уравнение $2\sin^2 x - 5\cos x + 1 = 0$

58. Решить неравенство sinx$\leq \frac{1}{2}$

59. Решить неравенство cosx $\geq -\frac{1}{2}$

60. Решите уравнение $1 - tg^2x = 2tgx$

61. Решите уравнение $2\sin^2 x = \cos 2x$

62. Решите уравнение $\cos 4x \cdot \cos 2x = \cos 5x \cdot \cos x$

63. Решите уравнение $3\sin^2 x - 7\sin x \cdot \cos x + 2\cos^2 x = 0$

64. Решите уравнение $4\sin^2 x - 2\sin x \cdot \cos x = 1$

65. Решите уравнение $3sin^2x + 4cos^2x = 4$

Производная и первообразная функции

1. Вычислите

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

2. Вычислите: $\lim_{x\to 2}\frac{3x-2}{5x^2+4}$
3. Вычислите:$\lim_{x\to\infty}\frac{3x_n-5}{x_n\cdot y_n}$
4. Вычислите:$\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n+2}$
5. Вычислите:$\lim_{n\to\infty}\frac{5+n-3n^2}{4-n+2n^2}$
6. Вычислите: $\lim_{x\to 3}\frac{x^2-5x+6}{3x^2-9x}$
7. Вычислите: $\lim_{x\to\infty}(x-\sqrt{x^2-4x})$
8. Вычислите
$\lim\limits_{x\to 1}(x^3-3x+4)$
9. Вычислите: $\lim_{x\to 3}\frac{3}{2x-6}$

10. Найдите производную функции $f(x)=\dfrac{x^2+2x-1}{x+2}$

11. Найдите производную функций: а) f(x) = $5x^4+3x+7$
б) f(x) = $\frac{3}{x}-2\sqrt{x}+7$

12. Найдите производную функции $y=x^3(x-\sqrt{x})$

13. Найдите значение производной функции: f(x) = $\frac{1+4x}{1+2x}$, при x=1 ; x=0

14. Найти промежутки монотонности функции и точки экстремума $y=2x^3+3x^2-12x-10$

15. Найдите производную функции $f(x)=(3x^2-5x+3)\cdot(2x^2+x-8)$

16. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=9x^2$, прямыми $x=2, x=3$ и осью абсцисс

17. Найти промежутки монотонности функции и точки экстремума $y=x^3-6x^2+16$

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

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

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

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

22. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба $f(x)=x^3+3x^2-12x+9$

23. Найдите производную функции $y=\dfrac{\sqrt{x}-2x^2-5x^3}{x-3x^3}$

24. Найдите производную функции $f(x)=\dfrac{e^x-1}{x+3}$

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

в точке $x_0 = -1$

26. Найдите производную функции $y = (x^2 - 3x - 1)(1 - 4x - 3x^3)$

27. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы

$f(x) = -2x^3 + 33x^2 - 180x + 15$

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

29. Найдите производную функции $y = e^{x+1} \cdot \ln(x + 5)$

30. Найти уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$ в точке $x_0=0$

31. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции $y = x^3 - 6x^2 + 12x + 4$

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

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

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

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

36. Найдите производную функции $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot (x^2 - 2x + 5)$

37. Найдите производную функции $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot \cos x$

38. Найдите производную функции $f(x) = \frac{2x^2 + 3x + 2}{x - 1}$

39. Найдите производную функции $f(x) = \frac{5x^2 - 2x + 3}{x - 5}$

40. Найдите производную функции $f(x) = \frac{\cos x + 1}{\sin x}$

41. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 60x + 2$

42. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба $f(x) = x^3 - 2x^2 + 6x + 2$

43. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба $f(x) = x^3 - 6x^2 - 5x + 23$

44. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба $f(x) = x^3 + 2x^2 + 62x + 12$

45. Исследовать функцию с помощью производной и построить её график: $y = x^3 - 2x^2 + x$

46. Закон движения материальной точки по прямой задан формулой $S = t^3 - 3t^2 + 3t + 5$. В какой момент времени t скорость точки равна нулю?

47. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = 0,5x^2 - 0,5x + 1$ в точке с абсциссою $x_0 = 8$

48. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

$y = 2tgx - 4x + \pi - 3$ на отрезке $[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}]$.

49. Для функции f(x) = 3sin x найдите:

а) множество всех первообразных; б) первообразную, график которой проходит через точку M ($\frac{\pi}{2}$; 0).

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

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

52. Докажите, что функция F(x) является первообразной для функции f(x),если:

а) $F(x) = 2x^3 - 6x^2 - ctgx + 7$ и $f(x) = 6x^2 - 12x + \frac{1}{sin^2 x}$, $x \neq \pi n, n \epsilon Z$.

b) $F(x) = 5x^6 - \ln 7x$ и $f(x) = 30x^5 - \frac{1}{x}, x > 0$.

53. Вычислите интеграл $\int (x^2 + 4x + 1)dx$

54. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 3x^2$, прямыми $x = 2, x = 4$ и осью абсцисс

55. Вычислите интеграл $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos(x - \frac{\pi}{2})dx$

56. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 2$

57. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x + 3$, $y = x^2 + 1$

58. Вычислите интеграл $\int (6x^2 - 12)dx$

59. Вычислите интеграл $\int (e^x + \cos x - 2)dx$

60. Вычислите интеграл $\int (\sin x + 16)dx$

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

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

63. Материальная точка движется прямолинейно, ее ускорение меняется по закону a(t)=4-6t (м/с^2). Известно, что скорость точки в момент времени t=2с составляла v=1м/с, а пройденный точкой путь составлял s=3м. Составить закон движение материальной точки.

64. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси абсцисс (Ox) фигуры, заключённой между параболами $y = 3 - x^2$ и $y = x^2 + 1$.

65. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

66. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 8)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

67. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7; 14)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[-6; 9]$.

68. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 3)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.

69. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: x_1, x_2, x_3, ..., x_8. Сколько из этих точек лежит на промежутках возрастания функции $f(x)$?

70. Функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[-5; 6]$. На рисунке изображен график её производной. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

71. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 6$ или совпадает с ней

72. На рисунке изображен график производной функции *f(x)*, определенной на интервале (−10; 2). Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции *f(x)* параллельна прямой $y = -2x - 11$ или совпадает с ней.

73.На рисунке изображён график функции *y=f(x)* и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции *f(x)* в точке x_0

74.На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0.

75.На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 5)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = -6$

76.На рисунке изображен график производной функции $f(x)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику $y = f(x)$ параллельна прямой $y = 2x - 2$ или совпадает с ней.

77. Прямая $y = 7x - 5$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 + 6x - 8$. Найдите абсциссу точки касания.

78. Прямая $y = -4x - 11$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 7x^2 + 7x - 6$. Найдите абсциссу точки касания.

79. Прямая $y = 3x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = ax^2 + 2x + 3$. Найдите a.

Элементы теории вероятностей. Дискретная случайная величина. Элементы математической статистики.

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. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?

4. Вычислить: $C_{14}^9+ C_{14}^{10} - C_{15}^{10}$

5. В вазе лежат 7 яблок и 4 груши. Не глядя из вазы, последовательно берут 2 фрукта, не возвращая их обратно. Какова вероятность того, что второй извлечена груша, при условии, что вторым извлечено яблоко, при условии, что первой была извлечена груша?

6. В ящике лежат 15 красных и 5 синих шаров. Наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара оказались красными?

7. В коробке лежат 10 деталей, среди которых 3 легче остальных. Случайным образом на 7 из них сделали напыление. Какова вероятность того, что вынутая из коробки деталь окажется тяжелой с напылением?

8. В вазе стоят 5 гвоздик и 6 нарциссов. Какова вероятность того, что среди трех случайным образом вынутых цветков окажется, по крайней мере, один нарцисс?

9. Вероятность поражения мишени стрелком равна 0,9. Какова вероятность того, что после пяти выстрелов мишень будет поражена хотя бы четырьмя пулями?

10. Среди 12 деталей 5 бракованных. Наугад вынимают 3 детали. Какова вероятность того, что среди вынутых деталей две окажутся бракованными?

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

12. Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1, 2, 3, и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде могут повторяться.)

13. Используя свойства числа сочетаний, найти $C_5^3 + C_5^4 + C_5^5$.

14. Сколькими способами можно разложить 7 монет по двум карманам так, чтобы ни один карман не был пустым?

15. Сколькими способами 7 детей ясельной группы можно рассадить на 7 стульях?

16. Сколькими способами можно составить набор из 5 карандашей, выбирая их из 8 имеющихся карандашей восьми различных цветов?

17. 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?

18. Используя свойства числа сочетаний, найти $C_{11}^9 - C_{10}^8$.

19. Сколькими способами 6 игроков команды могут рассесться на двух скамейках таким образом, чтобы ни одна из скамеек не пустовала (на одной скамейке могут уместиться не менее 6 человек)?

20. В конкурсе участвуют 12 фирм, из которых жюри должно выбрать три фирмы на 1-е, 2-е и 3-е места. Сколько вариантов решения жюри существует?

21. В соревнованиях по футболу принимают участие 8 команд. Сколько должно состояться матчей, чтобы команды встретились друг с другом по одному разу?

22. Сколькими способами можно распределить 6 пригласительных билетов в группе из 20 студентов?

23. В группе 5 студентов успешно занимаются по математике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 студента для участия в олимпиаде?

24. Членами кооператива являются 10 человек. Из них нужно выбрать руководителя и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

25. Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.
26. В урне 9 красных, 6 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется жёлтым?
27. Петя, Вика, Катя, Игорь, Антон, Полина бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.
28. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?
29. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.
30. На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?
31. В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают шестерых человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?
32. В чемпионате по футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются на 4 группы: A, B, C и D. Какова вероятность того, что команда России не попадает в группу A?
33. На турнир по шахматам прибыло 26 участников в том числе Коля и Толя. Для проведения жеребьевки первого тура участников случайным образом разбили на две группы по 13 человек. Найти вероятность того, что Коля и Толя попадут в разные группы.
34. В классе 16 учащихся, среди них два друга —Вадим и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 4 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Сергей окажутся в одной группе.
35. В классе 21 учащийся, среди них два друга — Вадим и Олег. Класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Олег окажутся в одной группе.
36. Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 16 спортсменов, среди которых 7 участников из России, в том числе Платон Карпов. Найдите вероятность того, что в первом туре Платон Карпов будет играть с каким-либо спортсменом из России?
37. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шашистов, среди которых 3 участника из России, в том числе Василий Лукин. Найдите вероятность того, что в первом туре Василий Лукин будет играть с каким-либо шашистом из России?

38. В классе 26 учащихся, среди них два друга — Сергей и Андрей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Сергей и Андрей окажутся в одной группе.
39. В классе 21 ученик, среди них 2 друга – Тоша и Гоша. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Тоша и Гоша попали в одну группу.
40. 1 классе 21 учащийся, среди них две подруги - Аня и Нина. Класс случайным образом делят на семь групп, по 3 человека в каждой. Найдите вероятность того, что Аня и Нина окажутся в одной группе.
41. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что решка не выпадет ни разу.
42. Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет нечетное число очков.
43. Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало число очков, не большее 3.
44. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
45. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже 36,8°С равна 0,87. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется 36,8°С или выше.
46. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм, равна 0,965. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем 66,99 мм или больше чем 67,01 мм.
47. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Параллелограмм», равна 0,6. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.
48. Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.
49. Вероятность того, что на тесте по химии учащийся П. верно решит больше 8 задач, равна 0,48. Вероятность того, что П. верно решит больше 7 задач, равна 0,54. Найдите вероятность того, что П. верно решит ровно 8 задач.
50. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.
51. Дан ряд чисел 3,8, 7,2, 6,4, 6,8, 7,2. Найти среднее арифметическое, размах, моду и медиану.
52. При каких значениях x среднее арифметическое ряда чисел 1, 2, 3, 4, x будет равно 3.
53. Дана выборка 2, 2, 3, 4, 4, 7, 7, 7, 9. Найдите медиану этой выборки.

54. 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.
55. Среднее арифметическое ряда, состоящего из десяти чисел, равно 15. К этому ряду приписали число 37 Чему равно среднее арифметическое нового ряда чисел.
56. В ряду чисел 2, 7, 10, __, 18, 19, 27 одно число оказалось стертым. Восстановите его, зная, что среднее арифметическое этого ряда чисел равно 14
57. Каждый из 24 участников соревнований по стрельбе произвел по десять выстрелов. Отмечая всякий раз число попаданий в цель, получили следующий ряд данных: 6,5, 5, 6, 8, 3, 7, 6, 8, 5, 4, 9, 7, 7, 9, 8, 6, 6, 5, 6, 4, 3, 6, 5. Найдите для этого ряда размах и моду. Что характеризует каждый из этих показателей?

Многогранники и тела вращения

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. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45°. Найдите боковое ребро параллелепипеда.

7. Угол между образующей и осью конуса равен 45°, образующая равна 6,5 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

8. В прямоугольном параллелепипеде основания равны 3 и 4 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 60°. Найдите боковое ребро параллелепипеда.

9. Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 5 см, а одна из диагоналей 8 см. Найдите боковые ребра пирамиды, если высота ее проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 7 см.

10. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 12 и 16 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 26 см. Найдите высоту пирамиды.

11. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник. Через середину гипотенузы перпендикулярно к ней проведена плоскость. Найдите площадь сечения, если катеты равны 20 и 21 см, а боковое ребро равно 42 см.

12. Основанием пирамиды DABC является треугольник ABC, у которого AB=AC=13 см, BC=10 см, ребро AD перпендикулярно к плоскости основания и равно 9 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

13. Стороны оснований правильной треугольной усеченной пирамиды равны 4дм и 2дм, а боковое ребро равно 2дм. Найдите высоту и апофему пирамиды.

14. Высота цилиндра равна 12 см, а радиус основания равен 10 см. Цилиндр пересечен плоскостью, параллельной его оси, так, что в сечении получится квадрат. Найдите расстояние от оси цилиндра до секущей плоскости.

15. Толщина боковой стенки и дна стакана цилиндрической формы равна 1 см, высота стакана равна 16см, а внутренний радиус равен 5см. Вычислите площадь полной поверхности стакана.

16. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 18 см и составляет угол в 30^0 плоскостью боковой грани и угол в 45^0 боковым ребром. Найдите объем параллелепипеда.

17. Найдите объем прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$, если $\angle BAC = 120^\circ$, AB=5см, AC=3см и наибольшая из площадей боковых граней равна 35см^2.

18. Высота конуса равна 5 см. На расстоянии 2 см от вершины его пересекает плоскость, параллельная основанию. Найдите объем исходного конуса, если объем меньшего конуса, отсекаемого от исходного, равен 24 $см^3$.

19. Стаканчик для мороженного конической формы имеет глубину 12 см и диаметр верхней части 5 см. На него сверху положили две ложки мороженного в виде полушарий диаметром 5 см. Переполнит ли мороженное стаканчик, если оно растает? (Ответ подтвердите расчётами)

20. Диаметр Луны составляет (приблизительно) четвертую часть диаметра Земли. Сравните объемы Земли и Луны, считая их шарами.

21. Конический бак имеет глубину 3 м, а его круглый верх имеет радиус 1,5 м. Сколько литров жидкости он вмещает?

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

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

24. Высота цилиндра равна 12 см, а радиус основания равен 10 см. Цилиндр пересечен плоскостью, параллельной его оси, так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от оси цилиндра до секущей плоскости.

25. Диаметр основания цилиндра равен 1 м, высота цилиндра равна длине окружности основания. Найти площадь боковой поверхности цилиндра.

26. Сколько понадобится краски, чтобы покрасить бак цилиндрической формы с диаметром основания 1,5 м и высотой 3м, если на один квадратный метр расходуется 200 гр. краски?

27. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 20 см. Найдите площадь основания цилиндра

28. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найдите большею диагональ параллелепипеда.

29. Найти диагональ и объем прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 8 см, 9 см и 12 см.

30. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 5 см, а сторона основания равна 6 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

31. Площадь сечения шара плоскостью равна 20см^2, а расстояние от центра шара до секущей плоскости равно 4 м. Найдите объем шара.

32. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, катет которого равен 40 м, а гипотенуза равна 41 м. Высота пирамиды равна 20 м. Найдите объем пирамиды.

33. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см, а апофема образует с высотой угол в 45°. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

34. Развертка боковой поверхности цилиндра – квадрат со стороной, равной 2см. Найдите объем цилиндра.

35. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом 60°, а расстояние от центра основания до образующей равно $\sqrt{3}$ м. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

36. Площадь полной поверхности куба равна 24 см^2. Найдите его объем.

37. Прямоугольник, стороны которого равны 2 см и 5 см, вращается вокруг меньшей стороны. Найдите объем тела вращения.

38. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна $5\sqrt{2}$ м, боковое ребро равно 13 м. Найдите объем пирамиды.

39. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 2 см и 3 см, а диагональ равна 7 см. Найдите площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда.

40. Прямоугольный треугольник, катет которого равен 4 м, а гипотенуза равна 5 м, вращается вокруг большего катета. Найдите объем тела вращения.

41. Боковое ребро правильной четырехугольной призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равно $6\sqrt{3}$ м, а сторона основания равна 6 м. Найдите угол между прямыми AB_1 и CD_1.

42. Высота конуса равна 8 см, а радиус основания равен 6 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

43. Стороны AB и AD основания прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равны 6 м и 8 м, угол между диагональю AC_1 параллелепипеда и плоскостью основания равен 45°. Найдите синус угла между прямой AC_1 и плоскостью ABB_1.

44. Диагональ куба равна $2\sqrt{3}$ м. Найдите площадь его полной поверхности.

45. На расстоянии 9 см от центра шара проведено сечение, длина окружности которого равна 24 см. Найдите объем шара.

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

47. Осевое сечение цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $8\sqrt{2}$ см. Найдите объем цилиндра.

48. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро образует

с плоскостью основания 45^0. Сторона основания пирамиды 6 см. Найдите объем пирамиды.

49. Площадь большого круга шара равна 3. Найдите площадь поверхности шара.

50. Даны два шара. Радиус первого шара в 2 раза больше радиуса второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?

51. Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличить в три раза?

52. Радиусы трех шаров равны 6, 8 и 10. Найдите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.

53. Объем первого шара в 27 раз больше объема второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?

54. Радиусы двух шаров равны 6 и 8. Найдите радиус шара, площадь поверхности которого равна сумме площадей поверхностей двух данных шаров.

55. Объем шара равен 288 π.Найдите площадь его поверхности, деленную на π.

56. Площадь поверхности шара равна 24. Найдите площадь большого круга шара.

57. Шар вписан в цилиндр. Площадь полной поверхности цилиндра равна 18. Найдите площадь поверхности шара.

58. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объем параллелепипеда.

59. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 4. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.

60. В куб вписан шар радиуса 1. Найдите объем куба.

61. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Боковые ребра равны $\frac{5}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.

62. В основании прямой призмы лежит квадрат со стороной 2. Боковые ребра равны $\frac{2}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.

63. Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Объём конуса равен 25. Найдите объём цилиндра.

64.Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 1. Найдите его площадь поверхности.

65. Из единичного куба вырезана правильная четырехугольная призма со стороной основания 0,5 и боковым ребром 1. Найдите площадь поверхности оставшейся части куба.

66. Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Найдите объем конуса, если объем цилиндра равен 150.

67.Объём куба, описанного около сферы, равен 216. Найдите радиус сферы.

68.Конус описан около правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания 4 и высотой 6. Найдите его объем, деленный на π.

69.Во сколько раз объем конуса, описанного около правильной четырехугольной пирамиды, больше объема конуса, вписанного в эту пирамиду?

70.В куб с ребром 3 вписан шар. Найдите объем этого шара, деленный на π.

71. Около куба с ребром $\sqrt{3}$ описан шар. Найдите объем этого шара, деленный на π.

72. Цилиндр описан около шара. Объем цилиндра равен 33. Найдите объем шара.

73. Цилиндр описан около шара. Объем шара равен 24. Найдите объем цилиндра.

74. Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 5.

75. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем шара равен 28. Найдите объем конуса.

76. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен 6. Найдите объем ша

Координаты и векторы в пространстве.
Прямые и плоскости в пространстве.

1. Даны три точки: A(4;–2;5), B(2; 2; 1), C(3; 6; 1) в декартовой прямоугольной системе координат. Найти: а) координаты векторов $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$; б) скалярное произведение векторов $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$; в) угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$.
2. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(−4;4;4), B(3;1;0), C(−1;0;6).
3. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(-1;-1;1)$ и $B(-3;1;\ 0)$.
4. Точка M не лежит в плоскости треугольника ABC, K – середина MB. Каково взаимное расположение прямых MA и CK?
5. Упростите выражение: $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BB_1}+\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{D_1B}+\overrightarrow{B_1D_1}+\overrightarrow{DC}$ если $ABCDA_1\ B_1\ C_1\ D_1$ - параллелепипед.
6. Найдите сумму векторов: $\vec{a}(4;2;-4)$ и $\vec{b}(6;-4;10)$.
7. Найдите длину вектора $\vec{a}-3\vec{b}$, если $\vec{a}(2;1;-5)$, $\vec{b}(-3;0;1)$.
8. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(2;-5;3)$ и $B(5;1;\ -2)$.
9. Даны векторы $\overrightarrow{AB}(-1;3;-3)$ и $\overrightarrow{BC}(4;-5;1)$. Найдите координаты
10. и длину вектора $\overrightarrow{AC}$.

11. Найти скалярное произведение векторов: $\vec{a}(1,-2,1)$ и $\vec{b}(2,0,1)$
12. Найдите угол между векторами: а) $\vec{a}(1,1,1)$ и $\vec{b}(1,-1,-1)$,
13. Найти косинус угла между векторами: $\vec{a}(2,-1,1)$ и $\vec{b}(4,-3,5)$
14. Из данной точки до плоскости проведены перпендикуляр и наклонная. Длина перпендикуляра равна длине проекции наклонной. Найдите угол между перпендикуляром и наклонной
15. Прямая а перпендикулярная к плоскости α и пересекает её в точке О. Точка К лежит на данной прямой и удалена от плоскости α на 32 см, а от точки N, лежащей на этой плоскости – на 40 см. Найдите NO.
16. С некоторой точки до данной плоскости проведён перпендикуляр, который равен h, и наклонная, угол между ними равен 45°. Найдите длину наклонной.
17. Точка О – центр квадрата со стороной а; ОА – отрезок, перпендикулярный плоскости квадрата, который равен b. Найдите расстояние от точки А до вершины квадрата.
18. С точки А на плоскость Р проведены наклонные АВ = 20 см и АС = 43 см. Зная, что проекции этих наклонных на плоскость относятся как 2 : 5, найти расстояние от точки А до плоскости Р.
19. Разность длин двух наклонных, опущенных с данной точки М до плоскости, равна 6 см, а их проекции на эту плоскость соответственно равны 27 см и 15 см. Найдите расстояние от точки М до плоскости.
20. Точка удалена от всех вершин прямоугольного треугольника на 6,5 см. Найдите расстояние от этой точки до плоскости треугольника, если его катеты равны 3 см и 4 см.
21. Основание AD трапеции ABCD лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно. A) Каково взаимное расположение прямых EF и AB? B) Чему равен угол между прямыми EF и AB, если ∠ABC =150° ? Ответ обоснуйте.
22. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β. Могут ли эти прямые быть параллельными; скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
23. Через точку O, лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые n и m. Прямая n пересекает плоскости α и β в точках A1 и A2 соответственно, прямая m – в точках B1 и B2. Найдите длину отрезка A2B2, если A_1B_1 =12 см B_1O : OB_2 = 3 : 4.
24. Сторона AB ромба ABCD равна p, а один из углов ромба равен 60° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии p/2 от точки D.A) Найдите расстояние от точки C до плоскости α . B)Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла DABM, M ∈α
25. Через концы отрезка AB, не пересекающего плоскость α, и точку C – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A1, B1 и C1 соответственно. Найдите длину отрезка CC1, если AA1 = 12 см, а BB1 = 6 см.
26. Плоскость α, параллельная стороне BC треугольника ABC, пересекает стороны AB и AC в точках M и H соответственно. Найдите длину отрезка BC, если MH = 6 см, а AM : MB = 3 : 5.
27. На координатной плоскости изображены векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Найдите длину вектора $2\vec{a}-\vec{b}$.

28. Длины векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равны $2\sqrt{3}$ и 5, а угол между ними равен 150°. Найдите скалярное произведение $\vec{a}\cdot\vec{b}$.
29. Даны векторы $\vec{a}(3;\ 4)$ и $\vec{b}(-4;\ -3)$. Найдите косинус угла между ними.
30. На координатной плоскости изображены векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Найдите косинус угла между ними.

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}$.

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
	ИТОГО	**1**

	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**

№	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

Основная литература:

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

Дополнительная литература:

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

Интернет-ресурсы

6. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование;
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. Электронная библиотека https://urait.ru/

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.