



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова



« 30 24г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОУД.04 МАТЕМАТИКА»**

**Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника**

**(по отраслям)**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** учебный предмет ОУД.04 «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

Учебный предмет ОУД.04 «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) по специальности среднего профессионального образования. В учебном плане ППССЗ по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» место учебного предмета ОУД.04 «Математика» — в составе общеобразовательных учебных предметов, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальностей СПО с учетом профиля профессионального образования.

### **1.2. Общая характеристика учебной дисциплины:**

#### **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- **личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технологического 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 естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на

протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

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

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

- метапредметных:

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

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

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

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

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

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

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

- предметных:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры

и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

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

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

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

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

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

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

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем общеобразовательной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	234
в том числе:	
-по вида учебных занятий:	
Лекции, уроки	94
Практические занятия	100
Консультации	2
Самостоятельная работа	34
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы (1 семестр); экзамена (2 семестр)	4

## 2.1. Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины ОУД.04 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	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	2	1
<b>Раздел 1 АЛГЕБРА</b>		<b>94</b>	
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Действительные числа. Целые и рациональные числа.	2	1,2
	Приближенные вычисления. Комплексные числа.	2	1,2
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	
	Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	2	1,2
	Степени с рациональными показателями, их свойства.	2	1,2
	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	1,2
	Преобразование рациональных, иррациональных, степенных и показательных выражений.	2	1,2
	Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование логарифмических выражений. Преобразование алгебраических выражений	2	1,2
	<b>Практическое занятие №1.2</b> Развитие понятия о числе.	4	1,2
	<b>Практическое занятие № 3,4,5.</b> Корни, степени и логарифмы.	6	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
Тема 1.3. Функции, их свойства и графики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.	2	1,2
	Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.	2	1,2
	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.	2	1,2
	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2	1,2
Тема 1.4.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	

<b>Основы тригонометрии. Основные понятия</b>	Радианная мера угла. Вращательное движение.	2	1,2
	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	1,2
	Знаки, числовые значения и свойства тригонометрических функций.	2	1,2
	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.	2	1,2
	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы сложения. Синус и косинус двойного угла. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 6</b> Основные понятия тригонометрии.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 7, 8, 9.</b> Основные тригонометрические тождества. Решение задач	6	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
<b>Тема 1.5. Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2	1,2
	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 10, 11, 12.</b> Преобразования простейших тригонометрических выражений.	6	1,2
	<b>Практическое занятие № 13</b> Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.	2	<b>1,2</b>
<b>Тема 1.6. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Степенные, показательные и логарифмические функции. Определения, их свойства и графики. Тригонометрические функции. Определения, их свойства и графики.	2	1,2
	Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Обратные тригонометрические функции	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 14</b> Исследование функции. Построение и преобразования графиков функций с использованием их свойств.	2	1,2
<b>Тема 1.7. Уравнения и неравенства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Уравнения и системы уравнений. Неравенства. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	2	1,2
	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.	2	1,2
	Рациональные, иррациональные уравнения, неравенства и системы. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства	2	1,2
	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	2	1,2



	<b>Практическое занятие № 15</b> Уравнения и системы уравнений.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 16</b> Неравенства	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 17.</b> Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2	1,2
<b>Промежуточная аттестация – контрольная работа</b>		<b>-</b>	
<b>Раздел 2 НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>		<b>54</b>	
<b>Тема 2.1. Последовательности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.	2	1,2
	Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	1,2
<b>Тема 2.2. Производная</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	
	Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	2	1,2
	Уравнение касательной к графику функции. Производные обратной функции и композиции функции. Производная сложной функции.	2	1,2
	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 18-29</b> Последовательности. Производная.	14	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
<b>Тема 2.3. Первообразная и интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	
	Первообразная и интеграл. Таблица первообразных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона—Лейбница.	2	1,2
	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №30-43</b> Первообразная и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	14	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
<b>Раздел 3 ГЕОМЕТРИЯ</b>		<b>62</b>	
<b>Тема 3.1. Координаты и векторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.	2	1,2
	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Координаты вектора.	2	1,2
	Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач	2	1,2

<b>Тема 3.2.</b> <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	1,2
	Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями.	2	1,2
	Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №44-57</b> Координаты и векторы. Прямые и плоскости в пространстве.	14	1,2
<b>Тема 3.3.</b> <b>Многогранники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.	2	1,2
	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	2	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
<b>Тема 3.4.</b> <b>Тела и поверхности вращения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Усеченный конус.	2	1,2
	Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	2	1,2
<b>Тема 3.5.</b> <b>Измерения в геометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	
	Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.	2	1,2
	Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №58-71</b> Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии.	14	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	3
<b>Раздел 4 КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 4.1.</b> <b>Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Основные понятия комбинаторики. Размещение, перестановки, сочетания. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	1,2
<b>Тема 4.2.</b> <b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики	2	1,2

	дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Решение практических задач на нахождение вероятности события и числовых характеристик дискретной случайной величины.		
<b>Тема 4.3.</b> <b>Элементы</b> <b>математической</b> <b>статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №72-81</b> Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.	10	1,2
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>		<b>4</b>	
<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>234</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции, методическим рекомендациям или под руководством преподавателя);
- 3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных, ситуационных заданий).

## 2.3 Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов(на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.
<b>1. АЛГЕБРА</b>	
<b>Развитие понятия о числе</b>	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).
<b>Корни, степени, логарифмы</b>	Ознакомление с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.
<b>Преобразование алгебраических выражений</b>	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений, углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.
<b>2. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	
<b>Основные тригонометрические тождества</b>	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.

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

<p><b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</b> <b>Обратные тригонометрические функции</b></p>	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков.</p>
<p align="center"><b>4 НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b></p>	
<p><b>Последовательности</b></p>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>
<p><b>Производная и ее применение</b></p>	<p>Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>

<b>Первообразная и интеграл</b>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона — Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p>
<b>5. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
<b>Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</p>
<b>6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>
<b>Элементы теории вероятностей</b>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.</p>
<b>Представление данных (таблицы,</b>	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>

диаграммы, графики)	
<b>7. ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
<b>Многогранники</b>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</p>



<p><b>Тела и поверхности вращения</b></p>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.</p>
<p><b>Измерения в геометрии</b></p>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</p>
<p><b>Координаты и векторы</b></p>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

При реализации образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 5 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

***Перечень не обходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.***

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

**3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Основная литература:**

1. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. Математика: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

#### **Дополнительная литература:**

1. Шипачев, В. С. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

#### **Учебно-методические материалы:**

1. Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС –«РГАУ-МСХА»

#### ***Интернет – ресурсы***

Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>  
Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Методы оценки
<p><b>предметных:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</li> <li>– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</li> <li>– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</li> <li>– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;</li> </ul>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- тестирование;</li> <li>- выполнение письменной работы;</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная форма работы)</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <p>1 семестр контрольная работа</p> <p>2 семестр - экзамен.</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 2 семестра: выполнение экзаменационного комплексного задания</p>

<p>применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>	
---	--

## **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.

**Контрольно-оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ОУД.04 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:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации</b>
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$

### 1.3 . Контрольно-оценочные средства

#### Задание:

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

#### Примерные вопросы для собеседования

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа.
3. Приближенные вычисления.
4. Комплексные числа.
5. Корни и степени.
6. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
7. Степени с рациональными показателями, их свойства.
8. Степени с действительными показателями, их свойства.
9. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
10. Логарифмы. Свойства логарифмов.
11. Логарифм. Десятичные и натуральные логарифмы.

12. Логарифм. Определение. Правила действий с логарифмами.
13. Логарифм. Основные понятия. Переход к новому основанию.
14. Преобразование алгебраических выражений.
15. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.
16. Преобразование степенных и показательных выражений.
17. Преобразование показательных и логарифмических выражений.
18. Радианная мера угла. Вращательное движение.
19. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
20. Знаки, числовые значения и свойства четности, нечетности тригонометрических функций.
21. Тригонометрические функции числового аргумента.
22. Основные тригонометрические тождества.
23. Формулы приведения.
24. Формулы сложения.
25. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.
26. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.
27. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.
28. Преобразования простейших тригонометрических выражений.
29. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
30. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
31. Простейшие тригонометрические уравнения.
32. Простейшие тригонометрические неравенства.
33. Функции. Основные понятия. Область определения и множество значений.
34. Функции. График функции.
35. Функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.
36. Функции. Свойства функции.
37. Функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
38. Функции. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.
39. Сложная функция (композиция). Арифметические операции над функциями.
40. Функции. Понятие о непрерывности функции.
41. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
42. Обратные функции. Свойства. График обратной функции.
43. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
44. Логарифмические уравнения и неравенства.
45. Показательная функция, ее свойства и график.
46. Показательные уравнения и неравенства.
47. Степенная функция, ее свойства и график.
48. Уравнения и неравенства степенной функции.
49. Область определения и множество значений функции  $y = \sin x$ , ее свойства и график.
50. Область определения и множество значений функции  $y = \cos x$ , ее свойства и график.
51. Область определения и множество значений функции  $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.
52. Область определения и множество значений функции  $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график.
53. Преобразования графиков функций. Симметрия относительно осей координат.
54. Преобразования графиков функций. Параллельный перенос.
55. Преобразования графиков функций. Симметрия относительно начала координат.
56. Преобразования графиков функций. Симметрия относительно прямой  $y = x$ .
57. Преобразования графиков функций. Растяжение и сжатие вдоль осей координат.
58. Уравнения. Равносильность уравнений,
59. Уравнения. Основные приемы их решения.
60. Системы уравнений. Равносильность систем уравнений.
61. Системы уравнений. Основные приемы их решения.
62. Неравенства. Основные приемы их решения.
63. Неравенства. Равносильность неравенств.
64. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.
65. Метод интервалов.
66. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

67. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.
68. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
  69. Суммирование последовательностей.
  70. Понятие о производной функции, ее геометрический смысл.
  71. Понятие о производной функции, ее физический смысл.
  72. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
  73. Производные суммы, разности, произведения, частного.
  74. Производные основных элементарных функций.
  75. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
  76. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
  77. Вторая производная, ее геометрический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.
  78. Вторая производная, ее физический смысл. Нахождение ускорения для процесса, заданного формулой и графиком.
  79. Первообразная и интеграл. Свойства.
  80. Таблица первообразных.
  81. Определенный интеграл, основные свойства и его геометрический смысл. Формула Ньютона—Лейбница.
  82. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
  83. Основные понятия комбинаторики. Размещения. Сочетания. Перестановки.
  84. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.
  85. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.
  86. Треугольник Паскаля.
  87. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
  88. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)
  89. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
  90. Параллельность прямой и плоскости.
  91. Параллельность плоскостей.
  92. Перпендикулярность прямой и плоскости.
  93. Перпендикуляр и наклонная.
  94. Угол между прямой и плоскостью.
  95. Двугранный угол.
  96. Угол между плоскостями.
  97. Перпендикулярность двух плоскостей.
  98. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос.
  99. Геометрические преобразования пространства: симметрия относительно плоскости.
  100. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника.
  101. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
  102. Многогранники. Параллелепипед. Куб.
  103. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
  104. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.
  105. Сечения куба, призмы и пирамиды.
  106. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
  107. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
  108. Осевые сечения цилиндра и сечения, параллельные основанию.
  109. Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
  110. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
  111. Осевые сечения конуса и сечения, параллельные основанию.
  112. Шар и сфера, их сечения.
  113. Касательная плоскость к сфере.
  114. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.
  115. Объем тела. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.
  116. Формулы объема пирамиды и конуса.
  117. Формулы объема шара и площади сферы.



118. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.
119. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.
120. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.
121. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы.
122. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.
123. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
124. Векторы. Координаты. Разложение вектора по направлениям.
125. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.
126. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
127. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

### Примерные практические задания

#### Развитие понятия о числе

1. Вычислить:  
 $(1+i)^8$
2. Найти модуль и аргумент комплексного числа  
 $z = -5i$
3. Даны числа:  
 $z_1 = 2 + 5i$   
 $z_2 = 1 - i$

Найдите:  $z_1 \cdot z_2$

4. Даны числа:

$$z_1 = \sqrt{2} - \sqrt{3}i$$

$$z_2 = \sqrt{2} + \sqrt{3}i$$

Найдите:  $z_1 - z_2$

#### Корни, степени и логарифмы

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

#### Основы тригонометрии

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

#### Функции, их свойства и графики

1. Построить график функции

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

2. Построить график функции

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

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

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

### Уравнения и неравенства

1. Решите уравнение  $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$
2. Решите уравнение  $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}$
3. Решите уравнение  $1 - \operatorname{tg}^2 x = 2\operatorname{tg} x$
4. Решите уравнение  $\cos(1 - x) = \frac{1}{2}$

### Начала математического анализа

1. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$
2. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$
3. Найдите производную функций:  
а)  $f(x) = 5x^4 + 3x + 7$   
б)  $f(x) = \frac{3}{x} - 2\sqrt{x} + 7$
4. Найти уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 + 1$
5. Найдите производную функции  $y = \sqrt{x^2 + 3x + 4}$
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -2x^3 + 21x^2 - 72x + 9$
7. Найдите производную функции  $y = \sin(x^2 + 2) \cdot \cos(x - 2)$
8. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
9. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции  $y = x^4 - 6x^2 + 4$
10. Найдите промежутки монотонности функции и точки экстремума  $y = x^3 - 6x^2 + 9x$
11. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  
а)  $F(x) = x^3 - 4$ ,  $f(x) = 3x^2$ ; б)  $F(x) = 2x - x^2$ ,  $f(x) = 2 - 2x$ .
12. Вычислите интеграл  $\int (x^2 + 4x + 1)dx$  Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 3x^2$ , прямыми  $x = 2$ ,  $x = 4$  и осью абсцисс

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

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

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

### Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

1. В группе 32 студента. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?
2. Вычислить:  $A_7^3 + A_6^2 + A_5^3$   
$$P_7 - \bar{A}_2^6 + \frac{A_9^3}{C_{10}^2}.$$
3. Найти
4. Сколько различных шестизначных чисел можно записать с помощью цифр 2, 3, 4, 5, 6, 7 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?

5. Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое, двузначное число, образуется из цифр 1, 2, 3, 4 (цифры в числе могут повторяться). Второе, трехзначное число, образуется из цифр 7 и 6. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?
6. Дан ряд чисел 3,8, 7,2, 6,4, 6,8, 7,2. Найти среднее арифметическое, размах, моду и медиану.
7. При каких значениях  $x$  среднее арифметическое ряда чисел 1, 2, 3, 4,  $x$  будет равно 3.
8. Дана выборка 2, 2, 3, 4, 4, 7, 7, 7, 9. Найдите медиану этой выборки.
9. Подсчитали объем продаж магазина в течение 10 дней (в тыс. руб.): 45, 39, 33, 37, 31, 29, 41, 41. Найти среднее арифметическое, моду и медиану.

### Геометрия

1. Осевое сечение конуса – правильный треугольник со стороной 12 см. Найдите площадь сечения, проведенного через две образующие конуса, угол между которыми равен  $30^\circ$ . Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC. Известно, что  $AB=AC=5$  см,  $BC=6$  см,  $AD=12$  см. 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 SK, перпендикулярная к плоскости треугольника ABC, причем  $SK=12$  см. Найдите KM.
4. Через сторону AB ромба ABCD проведена плоскость ADM так, что двугранный угол BADM равен  $60^\circ$ . 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  $404 \text{ дм}^2$ , а его ребра пропорциональны числам 3, 7 и 8. Найдите диагональ параллелепипеда.
6. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8 см, 12 см и 18 см. Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.
7. Шар радиуса 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения.
8. В конусе длина образующей равна 5, а радиус основания равен 4. Найдите объем конуса.
9. Найти косинус угла между векторами:  $\vec{a}(2, -1, 1)$  и  $\vec{b}(4, -3, 5)$

### 1.3.2 Критерии оценки

	Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 1 балла
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически верно излагает материал;</li> <li>- дает точное определение и истолкование основных понятий;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы;</li> <li>- правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы.</li> </ul>	1

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала;</li> <li>- в основном правильно, без изменения основной сути грамотно и логически верно излагает материал;</li> <li>- допускает несущественные неточности при определении и истолковании основных понятий;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, верно, но с незначительными ошибками делает выводы;</li> <li>- правильно, но совершая незначительные ошибки, отвечает на сопутствующие вопросы.</li> </ul>	0,6
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании программного материала</li> <li>- неполно, нарушая последовательность излагает материал;</li> <li>- допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными;</li> <li>- студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы.</li> </ul>	0,3
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий</li> <li>- не может привести верные аргументы, делает неправильные выводы;</li> <li>- неверно отвечает на сопутствующие вопросы.</li> </ul>	0
<b>ИТОГО</b>		<b>1</b>

	<b>Критерии оценки практического задания по алгебре</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
	Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ	<b>1,5</b>
	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
	<b>ИТОГО</b>	<b>1,5</b>

<b>№</b>	<b>Критерии оценки практического задания по геометрии</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
<b>1</b>	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	<b>1,5</b>
<b>2</b>	найден верный способ решения; приведена верная последовательность всех шагов решения; допущены отсутствия и (или) негрубые ошибки в обоснованиях	1

	<p>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</p>	
3	<p>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</p>	0,5
4	неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>1,5</b>