



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГБПОУИО «ИАТ»

  
Якубовский А.Н.  
«31» мая 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОД.10 Математика

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2018

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
ОД, МЕН протокол №10 от  
22.05.2018 г.

Председатель ЦК

 / Г.В. Перепияко /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СОО; ФГОС СПО специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; учебного плана специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; с учетом программы общеобразовательной учебной дисциплины "Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия" для профессиональных образовательных организаций, одобренной Научно-методическим советом Центра профессионального образования ФГАОУ "Фиро" и рекомендованной для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего образования.

№	Разработчик ФИО
1	Максимова Региба Петровна

## **СОДЕРЖАНИЕ**

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	78
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	79

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПОД.10 МАТЕМАТИКА**

## **1.1. Область применения рабочей программы (РП)**

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:**

ПОД.00 Профильные общеобразовательные дисциплины.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

Результаты освоения дисциплины	№ Результата	Формируемый результат
Личностные результаты	1.1	российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
	1.2	гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
	1.3	готовность к служению Отечеству, его защите;
	1.4	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
	1.5	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной,

	творческой и ответственной деятельности;
1.6	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
1.7	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
1.8	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
1.9	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;
1.10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
1.11	принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
1.12	бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
1.13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных

		проблем;
	1.14	сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
	1.15	ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.
Метапредметные результаты	2.1	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;
	2.2	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
	2.3	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостояльному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
	2.4	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
	2.5	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

	2.6	умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
	2.7	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
	2.8	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
	2.9	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 их достижения;
Предметные результаты	3.1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
	3.2	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
	3.3	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
	3.4	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;
	3.5	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
	3.6	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен	№ дидактической единицы	Формируемая дидактическая единица
Знать	1.1	значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
	1.2	широку и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
	1.3	значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;
	1.4	историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
	1.5	универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
	1.6	вероятностный характер различных процессов окружающего мира.
Уметь	2.1	выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;

2.2	находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);
2.3	сравнивать числовые выражения;
2.4	находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;
2.5	пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
2.6	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
2.7	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
2.8	вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
2.9	определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
2.10	строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
2.11	использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
2.12	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
2.13	находить производные элементарных функций;
2.14	использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
2.15	применять производную для проведения

	приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
2.16	вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
2.17	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.
2.18	решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
2.19	использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
2.20	изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
2.21	составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
2.22	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.
2.23	распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
2.24	соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
2.25	описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
2.26	анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
2.27	изображать основные многогранники и круглые тела;
2.28	выполнять чертежи по условиям задач;

	2.29	строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
	2.30	решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
	2.31	использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
	2.32	проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
	2.33	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
	2.34	вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.
	2.35	решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
	2.36	вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
 максимальный объем учебной нагрузки обучающегося 351 часа (ов), в том числе:  
 объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося 234 часа (ов);  
 объем внеаудиторной работы обучающегося 117 часа (ов).

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальный объем учебной нагрузки</b>	<b>351</b>
<b>Объем аудиторной учебной нагрузки</b>	<b>234</b>
в том числе:	
лабораторные работы	0
практические занятия	110
<b>Объем внеаудиторной работы обучающегося</b>	<b>117</b>
Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 1)	
Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 2)	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся, тематики индивидуальных проектов	Объём часов	№ дидактической единицы	Формируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные	Текущий контроль
1	2	4	5	6	7
<b>Раздел 1</b>	<b>Развитие понятия о числе</b>	<b>13</b>			
<b>Тема 1.1</b>	<b>Понятие целых, рациональных и действительных чисел</b>	<b>6</b>			
Занятие 1.1.1 теория	Введение	1	1.1	1.2, 2.1, 3.1	
Занятие 1.1.2 теория	Введение	1	1.1	1.1, 2.4, 3.1, 3.2	
Занятие 1.1.3 теория	Целые и рациональные числа и действия над ними. Выполнение действий над действительными числами	1	2.4	1.4, 2.1, 3.1	
Занятие 1.1.4 теория	Приближенное значение величины. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.	1	2.2	1.2, 2.1, 3.1	
Занятие 1.1.5 теория	Абсолютная погрешность, относительная погрешность.	1	2.1, 2.2	1.2, 2.3, 3.2	
Занятие 1.1.6 практическое занятие	Практическая работа № 1 Решение задачий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.	1	2.1, 2.2, 2.6	1.2, 2.9, 3.4	1.1, 2.1, 2.2, 2.4
<b>Тема 1.2</b>	<b>Понятие комплексного числа</b>	<b>7</b>			
Занятие 1.2.1 теория	Понятие комплексного числа (алгебраическая запись, изображение на плоскости)	1	2.1	1.5, 2.4, 3.1	
Занятие 1.2.2 практическое	Решение задач на изображение комплексных чисел на плоскости.	1	2.1	1.4, 2.1, 3.4	

<b>занятие</b>					
Занятие 1.2.3 практическое занятие	Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	1	2.1	1.4, 2.3, 3.4	
Занятие 1.2.4 практическое занятие	Решение задач на выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	1	2.1	1.4, 2.4, 3.4	
Занятие 1.2.5 практическое занятие	Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	1	2.18	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 1.2.6 практическое занятие	Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	1	2.5, 2.19	1.9, 2.2, 3.4	
Занятие 1.2.7 теория	Выполнение контрольной работы №1 по теме: "Комплексные числа."	1	2.19	1.1, 2.3, 3.2	2.18, 2.19, 2.5, 2.6
<b>Раздел 2</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>11</b>			
<b>Тема 2.1</b>	<b>Уравнения</b>	<b>5</b>			
Занятие 2.1.1 теория	Линейные уравнения. Равносильность уравнений.	1	2.1	1.9, 2.3, 3.3	
Занятие 2.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 2 : Решение линейных уравнений.	1	2.18	1.5, 2.2, 3.4	
Занятие 2.1.3 теория	Системы уравнений. Равносильность систем.	1	2.18	1.4, 2.3, 3.4	
Занятие 2.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 3 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя переменными.	1	2.18	1.5, 2.4, 3.4	
Занятие 2.1.5	Иррациональные уравнения.	1	2.18	1.2, 2.1, 3.2	

теория					
<b>Тема 2.2</b>	<b>Неравенства</b>	<b>6</b>			
Занятие 2.2.1 теория	Неравенства и системы неравенств.	1	2.18	1.2, 2.2, 3.2	
Занятие 2.2.2 практическое занятие	Практическая работа № 4 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными.	1	1.3, 2.20	1.7, 2.4, 3.4	
Занятие 2.2.3 практическое занятие	Изучить рациональные и иррациональные неравенства. Метод интервалов	1	2.18	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 2.2.4 практическое занятие	Решение иррациональных неравенств	1	2.19	1.5, 2.7, 3.4	
Занятие 2.2.5 практическое занятие	Практическая работа № 5 Решение примеров по алгоритму по теме: решение уравнений и неравенств.	1	2.18	1.7, 2.5, 3.4	
Занятие 2.2.6 теория	Выполнение контрольной работы №2 по теме: «Решение уравнений и неравенств»	1	1.3, 2.4, 2.18, 2.19, 2.20	1.7, 2.4, 3.4	1.3, 2.18, 2.19, 2.20
<b>Раздел 3</b>	<b>Корни, степени и логарифмы</b>	<b>34</b>			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Корни и степени</b>	<b>7</b>			
Занятие 3.1.1 теория	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства	1	2.4	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 3.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 6: Решение задач на преобразование выражений, содержащих корни натуральной степени.	1	2.4	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 3.1.3 теория	Степени с рациональными показателями, их свойства.	1	2.6	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 3.1.4	Решение задач и упражнений на применение свойств степени с	1	2.4	1.5, 2.3, 3.4	

практическое занятие	рациональными показателями.				
Занятие 3.1.5 теория	Степени с действительными показателями.	1	2.4	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 3.1.6 теория	Свойства степени с действительным показателем	1	2.18	1.2, 2.4, 3.4	
Занятие 3.1.7 практическое занятие	Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателями	1	1.4, 2.4	1.5, 2.1, 3.4	
<b>Тема 3.2</b>	<b>Логарифмы</b>	<b>8</b>			
Занятие 3.2.1 теория	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	1	2.3	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 3.2.2 практическое занятие	Решение задач на применение основного логарифмического тождества. и свойств логарифма	1	2.4	1.5, 2.8, 3.4	
Занятие 3.2.3 теория	Логарифмы. Основные свойства логарифмов.	1	2.18	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 3.2.4 практическое занятие	Практическая работа № 8: Решение задач и упражнений на применение основных свойств логарифмов.	1	2.4	1.7, 2.4, 3.4	
Занятие 3.2.5 теория	Натуральные логарифмы. Десятичные логарифмы.	1	2.4	1.11, 2.4, 3.4	
Занятие 3.2.6 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование выражений содержащих натуральные и десятичные логарифмы.	1	2.4	1.5, 2.4, 3.4	
Занятие 3.2.7 теория	Правила действий с логарифмами.	1	2.3	1.2, 2.3, 3.4	
Занятие 3.2.8	Переход к новому основанию. Решение задач на применение	1	2.4, 2.33	1.13, 1.14, 2.8, 3.8	

практическое занятие	правил действий с логарифмами.				
<b>Тема 3.3</b>	<b>Преобразование рациональных выражений</b>	<b>2</b>			
Занятие 3.3.1 практическое занятие	Преобразование рациональных степенных выражений.	1	2.6	1.2, 2.4, 3.4	
Занятие 3.3.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование рациональных степенных выражений.	1	2.4	1.2, 2.1, 3.1	
<b>Тема 3.4</b>	<b>Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.</b>	<b>5</b>			
Занятие 3.4.1 теория	Преобразование иррациональных степенных выражений.	1	2.4	1.5, 2.1, 3.4	
Занятие 3.4.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование иррациональных степенных выражений.	1	2.6	1.8, 2.6, 3.2	
Занятие 3.4.3 теория	Преобразование показательных выражений.	1	2.6	1.2, 2.1, 3.4	
Занятие 3.4.4 практическое занятие	Преобразование показательных выражений.	1	2.6, 2.17	1.5, 2.4, 3.4	
Занятие 3.4.5 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование показательных выражений.	1	2.6	1.5, 2.7, 3.4	
<b>Тема 3.5</b>	<b>Преобразование логарифмических выражений</b>	<b>2</b>			
Занятие 3.5.1 теория	Преобразование логарифмических выражений.	1	2.6	1.7, 2.1, 3.4	
Занятие 3.5.2	Практическая работа № 9 Решение задач и упражнений на	1	1.2, 1.3, 2.4, 2.6	1.12, 2.1, 3.2	2.17, 2.33

практическое занятие	преобразование логарифмических выражений.					
<b>Тема 3.6</b>	<b>Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</b>	<b>10</b>				
Занятие 3.6.1 теория	Решение простейших показательных уравнений.	1	2.4, 2.9, 2.11	1.9, 2.4, 3.4		
Занятие 3.6.2 практическое занятие	Решение простейших показательных уравнений.	1	2.18	1.5, 2.1, 3.4		
Занятие 3.6.3 теория	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.18	1.4, 2.1, 3.4		
Занятие 3.6.4 практическое занятие	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.18	1.5, 2.3, 3.4		
Занятие 3.6.5 теория	Решение простейших логарифмических уравнений	1	2.18	1.5, 2.3, 3.4		
Занятие 3.6.6 практическое занятие	Решение простейших логарифмических уравнений	1	2.18	1.2, 2.1, 3.4		
Занятие 3.6.7 практическое занятие	Практическая работа № 10 Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.4	1.4, 2.1, 3.4		
Занятие 3.6.8 практическое занятие	Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.18	1.1, 2.1, 3.4		
Занятие 3.6.9 практическое занятие	Показательные неравенства.	1	2.4	1.1, 2.1, 3.4		
Занятие 3.6.10	Выполнение контрольной работы № 3 по теме «Корни, степени и	1	2.4, 2.9, 2.20	1.12, 2.1, 3.4	1.4, 2.11, 2.20, 2.3,	

теория	логарифмы»					2.9
<b>Раздел 4</b>	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>15</b>				
<b>Тема 4.1</b>	<b>Прямые в пространстве</b>	<b>2</b>				
Занятие 4.1.1 теория	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	1	1.2	1.2, 2.1, 3.6		
Занятие 4.1.2 практическое занятие	Параллельность прямой и плоскости. Решение задач и упражнений на взаимное расположение двух прямых в пространстве.; прямой и плоскости	1	2.9	1.2, 2.2, 3.6		
<b>Тема 4.2</b>	<b>Плоскости в пространстве</b>	<b>8</b>				
Занятие 4.2.1 теория	Параллельность плоскостей. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости	1	2.26, 2.30	1.7, 2.5, 3.6	1.2	
Занятие 4.2.2 практическое занятие	Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	2.25	1.1, 2.1, 3.1		
Занятие 4.2.3 практическое занятие	Решение задач по теме перпендикуляр и наклонная.	1	2.25	1.8, 2.1, 3.6		
Занятие 4.2.4 теория	Угол между прямой и плоскостью.	1	2.25, 2.28	1.5, 2.8, 3.6		
Занятие 4.2.5 практическое занятие	Решение задач и упражнений на определение угла между прямой и плоскостью.	1	2.25, 2.28	1.6, 2.2, 3.6		
Занятие 4.2.6 теория	Двугранный и трехгранный угол.	1	2.25	1.4, 2.3, 3.6		
Занятие 4.2.7 теория	Угол между плоскостями.. Перпендикулярность плоскостей . Двугранный угол	1	2.26	1.5, 2.2, 3.6		
Занятие 4.2.8 практическое	Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей	1	2.25, 2.26, 2.28, 2.30	1.9, 2.3, 3.6	2.25, 2.26, 2.28, 2.30	

занятие					
<b>Тема 4.3</b>	<b>Геометрические преобразования пространства.</b>	<b>5</b>			
Занятие 4.3.1 теория	Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1	2.25	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 4.3.2 практическое занятие	Решение заданий на геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1	2.30	1.2, 2.4, 3.6	
Занятие 4.3.3 теория	Изображение пространственных фигур.	1	2.27	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 4.3.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений на изображение пространственных фигур.	1	2.28	1.5, 2.5, 3.6	
Занятие 4.3.5 практическое занятие	Контрольная работа № 4 по теме «Прямые и плоскости в пространстве».	1	2.25	1.4, 2.1, 3.6	2.27, 2.28
<b>Раздел 5</b>	<b>Координаты и векторы</b>	<b>18</b>			
<b>Тема 5.1</b>	<b>координаты и векторы</b>	<b>18</b>			
Занятие 5.1.1 теория	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	1	2.28	1.2, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.2 практическое занятие	Решение заданий по теме прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	1	2.28	1.5, 2.2, 3.8	
Занятие 5.1.3 практическое занятие	Формула расстояния между двумя точками.	1	2.28	1.2, 1.3, 2.4, 3.2	
Занятие 5.1.4 теория	Уравнения сферы, плоскости и прямой.	1	2.25, 2.28, 2.34	1.7, 2.1, 3.3	
Занятие 5.1.5	Решение задач и упражнений на уравнения сферы, плоскости и	1	2.23, 2.27, 2.28,	1.5, 2.1, 3.2	2.30, 2.33, 2.34

практическое занятие	прямой..		2.32, 2.34		
Занятие 5.1.6 теория	Векторы. Сложение векторов. Умножение вектора на число.	1	1.3	1.2, 2.1, 3.2	
Занятие 5.1.7 теория	Решение заданий на определение модуля вектора, на сложение векторов.	1	2.28	1.2, 2.4, 3.6	
Занятие 5.1.8 практическое занятие	Решение заданий на умножение вектора на число.	1	1.3, 2.28	1.5, 2.7, 3.6	
Занятие 5.1.9 теория	Разложение вектора по направлениям.	1	2.28	1.8, 2.9, 3.6	
Занятие 5.1.10 практическое занятие	Угол между двумя векторами.	1	2.29	1.13, 2.7, 3.6	1.3, 2.17, 2.26, 2.27, 2.32
Занятие 5.1.11 практическое занятие	Координаты вектора.	1	2.28	1.6, 2.1, 3.2	
Занятие 5.1.12 практическое занятие	Координаты вектора. Практическая работа № 13: Решение задач на определение координат векторов.	1	2.28	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 5.1.13 практическое занятие	Решение задач и упражнений на определение скалярного произведения векторов.	1	2.28	1.7, 2.2, 3.2	
Занятие 5.1.14 теория	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	2.30, 2.34	1.14, 2.4, 3.3	
Занятие 5.1.15 теория	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	2.17, 2.32	1.4, 2.3, 3.2	
Занятие 5.1.16 теория	Изучение проекции вектора на ось. Нахождение проекций векторов на оси	1	2.28	1.2, 2.4, 3.3	

Занятие 5.1.17 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме «Координаты и векторы».	1	2.22, 2.28	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.18 теория	Выполнение контрольной работы № 5 по теме «Координаты и векторы»	1	2.27, 2.28, 2.29	1.9, 2.5, 3.5	1.3, 2.23, 2.28, 2.29, 2.32
<b>Раздел 6</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	<b>10</b>			
<b>Тема 6.1</b>	<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<b>5</b>			
Занятие 6.1.1 теория	Основные понятия комбинаторики.	1	1.5, 1.6, 2.35	1.4, 2.7, 3.4	
Занятие 6.1.2 теория	Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	1	1.4, 2.35	1.2, 2.8, 3.7	
Занятие 6.1.3 практическое занятие	Решение задач на подсчет числа перестановок и размещений.	1	2.35	1.9, 2.7, 3.7	
Занятие 6.1.4 практическое занятие	Решение задач на подсчет числа сочетаний.	1	2.35	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 6.1.5 практическое занятие	Практическая работа № 14: Решение задач на перебор вариантов.	1	2.35	1.13, 2.7, 3.7	
<b>Тема 6.2</b>	<b>Формула Бинома Ньютона</b>	<b>5</b>			
Занятие 6.2.1 теория	Формула бинома Ньютона./	1	2.35	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 6.2.2 практическое занятие	Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона.	1	2.35	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 6.2.3 теория	Треугольник Паскаля.	1	2.35	1.8, 2.4, 3.7	

Занятие 6.2.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме формула бинома Ньютона.	1	2.35	1.15, 2.3, 3.7	
Занятие 6.2.5 теория	Выполнение контрольной работы № 6 по теме «Элементы комбинаторики».	1	2.35	1.4, 2.7, 3.7	
<b>Раздел 7</b>	<b>Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.</b>	<b>11</b>			
<b>Тема 7.1</b>	<b>Элементы теории вероятностей.</b>	<b>4</b>			
Занятие 7.1.1 теория	Событие, вероятность события, сложение вероятностей.	1	1.6	1.6, 2.1, 2.7, 3.7	
Занятие 7.1.2 теория	Умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	1	2.36	1.4, 2.9, 3.7	
Занятие 7.1.3 теория	Числовые характеристики дискретной случайной величины.	1	2.35	1.8, 2.1, 3.7	
Занятие 7.1.4 теория	Понятие о законе больших чисел.	1	2.22	1.9, 2.1, 3.7	
<b>Тема 7.2</b>	<b>Элементы математической статистики.</b>	<b>7</b>			
Занятие 7.2.1 теория	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).	1	2.35	1.5, 2.1, 3.7	
Занятие 7.2.2 теория	Изучение тем- генеральная совокупность, среднее арифметическое, медиана.	1	1.6	1.9, 2.8, 3.7	
Занятие 7.2.3 практическое занятие	Практическая работа № 15: Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану.	1	1.6, 2.36	1.4, 2.1, 3.7	
Занятие 7.2.4 теория	Понятие о задачах математической статистики.	1	2.36	1.8, 2.8, 3.7	
Занятие 7.2.5 практическое	Решение задач и упражнений по теме элементы математической статистики.	1	2.35	1.7, 2.1, 3.7	

<b>занятие</b>					
Занятие 7.2.6 теория	Выполнение контрольной работы №7 по теме "Элементы математической статистики".	1	1.5, 2.35	1.5, 2.3, 3.7	1.5, 1.6, 2.22, 2.35, 2.36
Занятие 7.2.7 теория	Итоговое занятие по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1	2.22, 2.33, 2.36	1.9, 2.7, 3.7	
<b>Раздел 8</b>	<b>Основы тригонометрии</b>	<b>26</b>			
<b>Тема 8.1</b>	<b>Числовая окружность</b>	<b>5</b>			
Занятие 8.1.1 практическое занятие	Решение заданий на определение градусной и радианной величины углов.	1	2.6	1.2, 2.1, 3.1	
Занятие 8.1.2 теория	Синус, косинус, тангенс, котангенс действительного числа. Знаки и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	2.6	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 8.1.3 практическое занятие	Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента Практическая работа № 16 : Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента	1	2.9	1.6, 2.3, 3.3	
Занятие 8.1.4 практическое занятие	Четность и нечетность тригонометрических функций. Практическая работа № 17 : Решение заданий на применение четности и нечетности тригонометрических функций	1	2.4	1.9, 2.7, 3.4	
Занятие 8.1.5 практическое занятие	Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой.	1	2.4	1.8, 2.3, 3.3	
<b>Тема 8.2</b>	<b>Формулы сложения и приведения.</b>	<b>1</b>			
Занятие 8.2.1 практическое занятие	Формулы сложения. Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения.	1	2.6	1.2, 2.1, 3.4	

<b>Тема 8.3</b>	<b>Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.</b>	<b>4</b>			
Занятие 8.3.1 теория	Тригонометрические функции двойного аргумента	1	2.4	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 8.3.2 теория	Тригонометрические функции половинного аргумента	1	2.4	1.6, 2.1, 3.6	
Занятие 8.3.3 практическое занятие	Преобразование выражений с помощью формул двойного и половинного аргумента.	1	2.4	1.5, 2.4, 3.3	
Занятие 8.3.4 теория	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1	2.6	1.2, 2.1, 3.3	
<b>Тема 8.4</b>	<b>Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.</b>	<b>4</b>			
Занятие 8.4.1 теория	Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот	1	2.6	1.12, 1.9, 2.5, 3.3	
Занятие 8.4.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот	1	2.6	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 8.4.3 теория	Преобразование простейших тригонометрических выражений.	1	2.4	1.5, 2.2, 3.4	2.4, 2.6, 2.9
Занятие 8.4.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование простейших тригонометрических выражений.	1	2.6	1.13, 2.3, 3.3	
<b>Тема 8.5</b>	<b>Свойства и графики тригонометрических функций.</b>	<b>4</b>			
Занятие 8.5.1 теория	Свойства и график функций, $y=\sin x$ ; $y=\cos x$	1	2.32	1.3, 2.3, 3.3	
Занятие 8.5.2 теория	Свойства и график функции, $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$	1	2.4	1.2, 2.2, 3.2	

Занятие 8.5.3 практическое занятие	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$	1	2.4	1.7, 2.8, 3.2	
Занятие 8.5.4 теория	Обратные тригонометрические функции.	1	2.11	1.2, 2.8, 3.4	
<b>Тема 8.6</b>	<b>Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>	<b>8</b>			
Занятие 8.6.1 теория	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	2.18	1.3, 2.5, 3.2	
Занятие 8.6.2 практическое занятие	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	2.4	1.3, 2.3, 3.3	
Занятие 8.6.3 практическое занятие	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.4, 2.18	1.2, 2.3, 3.4	
Занятие 8.6.4 практическое занятие	Решение тригонометрических уравнений.	1	2.18	1.4, 2.5, 3.8	
Занятие 8.6.5 практическое занятие	Практическая работа № 18 : Решение тригонометрических уравнений,	1	2.18	1.3, 1.6, 2.8, 3.4	
Занятие 8.6.6 теория	Простейшие тригонометрические неравенства.	1	2.21	1.4, 2.1, 3.4	
Занятие 8.6.7 практическое занятие	Выполнение решения тригонометрических неравенств.	1	2.18	1.2, 2.3, 3.4	2.11, 2.18, 2.4
Занятие 8.6.8 практическое занятие	Решение тригонометрических неравенств.	0	2.4	1.2, 2.1, 3.4	
Занятие 8.6.9	Выполнение контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрия»	1	2.8	1.5, 2.4, 3.4	

теория					
<b>Раздел 9</b>	<b>Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>	<b>26</b>			
<b>Тема 9.1</b>	<b>Функции, их свойства и графики.</b>	<b>12</b>			
Занятие 9.1.1 теория	Функции. Область определения и множество значений.	1	2.8	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 9.1.2 практическое занятие	График функции, построение графиков функций, заданных различными способами	1	2.10	1.14, 2.9, 3.2	
Занятие 9.1.3 теория	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.	1	2.10	1.7, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.4 практическое занятие	Практическая работа: № 19 Решение заданий на определение свойств функции.	1	2.10	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 9.1.5 теория	Промежутки возрастания и убывания функции.	1	2.9	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.6 теория	Наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума.	1	2.9	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.7 теория	Графическая интерпретация.	1	2.10	1.5, 2.7, 3.8	
Занятие 9.1.8 практическое занятие	Решение заданий на интерпретацию графиков функций.	1	2.10	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 9.1.9 теория	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	2.12	1.4, 2.5, 3.2	
Занятие 9.1.10 практическое занятие	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	2.11	1.9, 2.4, 3.2	

Занятие 9.1.11 теория	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1	2.10	1.4, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.12 теория	Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).	1	2.11, 2.12	1.4, 2.3, 3.2	
<b>Тема 9.2</b>	<b>. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</b>	<b>14</b>			
Занятие 9.2.1 практическое занятие	Степенная функция.	1	2.9	1.5, 2.3, 2.4, 3.4	
Занятие 9.2.2 теория	Показательная и логарифмическая функции.	1	2.6	1.8, 2.1, 3.1	
Занятие 9.2.3 теория	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ ; $y = \arccos x$	1	2.11	1.5, 2.4, 3.3	
Занятие 9.2.4 практическое занятие	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ ; $y = \arccos x$	1	2.4, 2.6	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 9.2.5 теория	Обратные тригонометрические функции $y = \operatorname{arctg} x$ ; $y = \operatorname{arcctg} x$	1	2.6	1.5, 2.5, 3.3	
Занятие 9.2.6 теория	Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ .	1	2.10	1.4, 2.3, 3.8	
Занятие 9.2.7 теория	Растяжение и сжатие графиков функций вдоль осей координат.	1	2.10	1.2, 2.2, 3.5	
Занятие 9.2.8 теория	Построение графиков с модулем.	1	2.9	1.3, 2.3, 3.3	
Занятие 9.2.9 практическое занятие	Практическая работа № 20: Решение заданий на преобразование графиков.	1	2.10	1.5, 2.2, 3.2	2.10, 2.12, 2.8, 2.9

Занятие 9.2.10 теория	Преобразование графиков тригонометрических функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$ .	1	2.11	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 9.2.11 теория	Преобразование графиков тригонометрических функций $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ .	1	2.10	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 9.2.12 практическое занятие	Изучение преобразования графиков обратных тригонометрических функций.	1	2.8	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 9.2.13 практическое занятие	Решение заданий на преобразование графиков обратных тригонометрических функций.	1	2.5, 2.10	1.5, 2.7, 3.5	
Занятие 9.2.14 теория	Выполнение контрольной работы № 9 по теме "Свойства и графики функций".	1	2.24	1.5, 2.3, 3.5	
<b>Раздел 10</b>	<b>Многогранники</b>	<b>14</b>			
<b>Тема 10.1</b>	<b>Понятие многогранников. Виды многогранников.</b>	<b>10</b>			
Занятие 10.1.1 теория	Понятие многогранников. Вершины, ребра, грани многогранника. Выпуклые многогранники.	1	2.23	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме выпуклые многогранники. Практическая работа № 21 Развёртка многогранников.	1	2.27, 2.30	1.10, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.3 теория	Призма прямая и наклонная. Правильная призма.	1	2.23	1.8, 2.5, 3.6	
Занятие 10.1.4 теория	Площадь поверхности призмы.	1	2.30	1.7, 2.7, 3.6	
Занятие 10.1.5 практическое занятие	Нахождение элементов и площади поверхности призмы.	1	2.27	1.13, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.6 теория	Параллелепипед, куб. Площадь поверхности параллелепипеда и куба.	1	2.27	1.13, 2.4, 3.6	

Занятие 10.1.7 практическое занятие	Практическая работа № 22 Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба.	1	2.27	1.7, 2.2, 3.6	2.23, 2.24, 2.30, 2.5
Занятие 10.1.8 теория	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	1	2.23	1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.9 теория	Тетраэдр Площадь поверхности пирамиды.	1	2.28	1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.10 практическое занятие	Практическая работа № 23 : Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.	1	2.27, 2.31	1.5, 2.4, 3.6	
<b>Тема 10.2</b>	<b>Симметрия и сечения в многогранниках.</b>	<b>4</b>			
Занятие 10.2.1 практическое занятие	Симметрии в кубе, в параллелепипеде. Симметрия в призме и пирамиде.	1	2.30	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.2 теория	Сечение куба, призмы.	1	2.29	1.4, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.3 практическое занятие	Построение сечений в кубе, в призме Изучение сечения пирамиды.	1	2.29	1.7, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.4 теория	Выполнение контрольной работы №10 по теме «Многогранники»	1	2.29	1.5, 2.3, 3.6	2.23, 2.26, 2.27, 2.28, 2.31
<b>Раздел 11</b>	<b>Тела и поверхности вращения.</b>	<b>9</b>			
<b>Тема 11.1</b>	<b>Тела и поверхности вращения.</b>	<b>5</b>			
Занятие 11.1.1 теория	Тела вращения . Основные понятия: Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка тел вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус.	1	2.27	1.10, 2.5, 3.6	
Занятие 11.1.2	Практическая работа № 24 Решение заданий на нахождение	1	2.27	1.5, 2.3, 3.6	

практическое занятие	элементов цилиндра и конуса.				
Занятие 11.1.3 теория	Шар и сфера, их сечения.	1	2.34	1.14, 2.2, 3.1	
Занятие 11.1.4 практическое занятие	Касательная плоскость к сфере. Решение задач по теме касательная плоскость сферы	1	2.27	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 11.1.5 теория	Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Решение задач на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию.	1	2.29	1.9, 2.4, 3.6	
<b>Тема 11.2</b>	<b>Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.</b>	<b>4</b>			
Занятие 11.2.1 теория	Изучение формулы площади поверхности цилиндра и конуса.	1	2.27, 2.31	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 11.2.2 практическое занятие	Практическая работа № 25: Решение задач и упражнений на нахождение площадей поверхностей цилиндра и конуса.	1	2.34	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 11.2.3 практическое занятие	Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы.	1	2.34	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 11.2.4 теория	Выполнение контрольной работы №11 по теме "Тела и поверхности вращения".	1	2.27	1.10, 2.3, 3.6	
<b>Раздел 12</b>	<b>Измерения в геометрии</b>	<b>7</b>			
<b>Тема 12.1</b>	<b>Формулы для вычисления объемов многогранников.</b>	<b>4</b>			
Занятие 12.1.1 теория	Формулы объема призмы. Интегральная формула объема призмы	1	2.34	1.5, 2.7, 3.6	
Занятие 12.1.2 практическое занятие	Практическая работа :№ 26 Решение задач на нахождение объема призмы.	1	2.34	1.7, 2.3, 3.6	

Занятие 12.1.3 теория	Формулы объема пирамиды.	1	2.16	1.10, 2.8, 3.6	
Занятие 12.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 27 : Решение задач на нахождение объема пирамиды.	1	2.29	1.2, 2.9, 3.6	2.16, 2.29, 2.34
<b>Тема 12.2</b>	<b>Формулы для вычисления объемов тел вращения.</b>	<b>3</b>			
Занятие 12.2.1 практическое занятие	Практическая работа № 28: Вычисление объема цилиндра и объема конуса Формулы объема шара и площади сферы. Решение задач на определение объема цилиндра. и конуса.	1	1.3	1.4, 2.3, 3.2	
Занятие 12.2.2 теория	Подобие тел. Вычисление отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.	1	2.26	1.2, 2.7, 3.6	
Занятие 12.2.3 теория	Выполнение контрольной работы № 12 по теме "Измерения в геометрии".	1	2.34	1.10, 2.7, 3.6	1.3, 2.16, 2.26, 2.34
<b>Раздел 13</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>40</b>			
<b>Тема 13.1</b>	<b>Понятие последовательности.</b>	<b>6</b>			
Занятие 13.1.1 теория	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.	1	2.27	1.4, 2.8, 3.5	
Занятие 13.1.2 практическое занятие	Решение заданий по теме способы задания и свойства числовых последовательностей.	1	2.9	1.4, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.3 теория	Предел последовательности.	1	2.13	1.5, 2.1, 3.5	
Занятие 13.1.4 практическое занятие	Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма.	1	2.11	1.4, 2.7, 3.5	
Занятие 13.1.5 теория	Понятие о непрерывности функции.	1	2.11	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.6	Решение заданий по теме непрерывная функция.	1	2.13	1.13, 2.4, 3.5	

практическое занятие					
<b>Тема 13.2</b>	<b>Понятие производной.</b>	<b>12</b>			
Занятие 13.2.1 теория	Производная, её физический смысл. Решение задач на применение физического смысла производной.	1	2.13, 2.15	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.2 практическое занятие	Решений задач на применение физического смысла производной.	1	2.13	1.7, 2.8, 3.5	
Занятие 13.2.3 теория	Таблица производных.	1	2.14, 2.32	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.4 практическое занятие	Практическая работа № 29 : Решение примеров на нахождение производной с помощью таблицы.	1	2.13	1.5, 2.3, 3.5	2.11, 2.13, 2.15, 2.32, 2.9
Занятие 13.2.5 теория	Производная суммы, разности, произведения, частного.	1	2.13, 2.14	1.3, 2.1, 3.1	
Занятие 13.2.6 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного.	1	2.13	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.7 теория	Производная сложной функции.	1	2.13	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.8 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производной сложной функции.	1	2.14	1.13, 2.2, 3.5	
Занятие 13.2.9 теория	Производная показательной и логарифмической функций	1	2.13	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.10 практическое занятие	Производная показательной и логарифмической функций. Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций.	1	2.13	1.5, 2.9, 3.5	

Занятие 13.2.11 практическое занятие	Производная тригонометрических функций. Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.	1	2.13	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.2.12 теория	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной Решение задач на нахождение уравнений касательных.	1	2.13	1.4, 2.5, 3.5	
<b>Тема 13.3</b>	<b>Исследование функций с помощью производной.</b>	<b>9</b>			
Занятие 13.3.1 теория	Применение производной к исследованию функций.	1	2.14	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.2 теория	Исследование функций с помощью производной, построение графиков с применением производной.	1	2.11	1.12, 2.3, 3.3	
Занятие 13.3.3 практическое занятие	Построение графиков функций с применением производной.	1	2.12, 2.14	1.10, 2.2, 3.5	
Занятие 13.3.4 практическое занятие	Решение заданий на построение графиков функций с применением производной.	1	2.14, 2.15	1.5, 2.5, 3.5	2.10, 2.11, 2.14, 2.15, 2.9
Занятие 13.3.5 теория	Производные обратной функции и композиции функции.	1	2.13	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.6 теория	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	1	2.8	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.7 практическое занятие	Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	1	2.13	1.8, 2.8, 3.3	
Занятие 13.3.8 теория	Найдение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	1	2.13	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.9 практическое	Решение заданий на поиск скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	1	2.8	1.5, 2.4, 3.5	

занятие					
<b>Тема 13.4</b>	<b>Вторая производная.</b>	<b>3</b>			
Занятие 13.4.1 практическое занятие	Нахождение второй производной, её геометрический и физический смысл.	1	2.7, 2.13	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.4.2 практическое занятие	Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла.	1	2.14	1.6, 2.5, 3.1	
Занятие 13.4.3 теория	Выполнение контрольной работы №13 по теме «Вторая производная».	1	2.13, 2.17	1.4, 2.1, 3.8	2.13, 2.14, 2.15, 2.17, 2.7
<b>Тема 13.5</b>	<b>Первообразная и интеграл.</b>	<b>10</b>			
Занятие 13.5.1 теория	Первообразная и интеграл.	1	2.16	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 13.5.2 теория	Непосредственное интегрирование.	1	2.16	1.4, 2.1, 3.5	
Занятие 13.5.3 практическое занятие	Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.	1	2.34	1.9, 2.7, 3.1	
Занятие 13.5.4 теория	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	2.16	1.8, 2.3, 3.2	
Занятие 13.5.5 практическое занятие	Решение заданий на нахождение определенного интеграла.	1	2.16	1.7, 2.2, 3.2	
Занятие 13.5.6 теория	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	1	2.5, 2.16	1.8, 2.3, 3.5	2.16, 2.21
Занятие 13.5.7 теория	Применение интеграла в физике и геометрии.	1	2.17, 2.34	1.7, 2.5, 3.5	
Занятие 13.5.8	Практическая работа № 30: Решение задач на нахождение	1	2.16, 2.23	1.4, 2.4, 3.5	

практическое занятие	площади криволинейной трапеции.				
Занятие 13.5.9 теория	Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная и интеграл».	1	2.16	1.13, 2.5, 3.5	
Занятие 13.5.10 практическое занятие	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1	2.21	1.4, 2.3, 3.5	
<b>Тематика самостоятельных работ</b>					
Номер по порядку	Вид (название) самостоятельной работы	Объем часов			
1	Подготовка доклада на тему «Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике»	1			
2	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Действия над целыми и рациональными числами".	1			
3	Решение задач на выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	1			
4	Выполнение домашней контрольной работы по теме: "Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом" -.	2			
5	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение иррациональных уравнений»	1			
6	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение систем неравенств»	1			
7	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Степени с действительными показателями»	2			
8	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Вычисление значений степенных выражений»	2			
9	Выполнение домашней контрольной работы "Применение	1			

	основных свойств логарифмов"			
10	Написание реферата по теме «Жизнь и научная деятельность математиков различных периодов» (подбор литературы)	2		
11	Написание реферата по теме «Жизнь и научная деятельность математиков различных периодов» (работа с литературой, оформление рефератов)	2		
12	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Вычисление значений показательных выражений»	2		
13	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Вычисление значений логарифмических выражений"	2		
14	Выполнение домашней контрольной работы "Решение показательных уравнений"	2		
15	Оформление таблицы «Виды логарифмических уравнений и способы их решения»	2		
16	Изготовление макета плоскости , перпендикуляра и наклонной для решения задач с использованием теоремы о трех перпендикулярах.	2		
17	"Перпендикулярность и параллельность прямой и плоскости"	2		
18	Выполнение домашней контрольной работы «Решение задач с использованием теоремы о трех перпендикулярах»	2		
19	Выполнение домашней контрольной работы «Решение задач на геометрические преобразования пространства»	2		
20	Определение расстояния между двумя точками.	1		
21	Подготовка докладов по теме «Математика и научно-технический прогресс» (подбор литературы)	1		
22	Подготовка докладов по теме «Математика и научно-технический прогресс» (работа с литературой, оформление рефератов)	2		
23	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Координаты и векторы»	2		

24	Оформите таблицу формул по теме «Векторы» по заданному образцу	1			
25	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Координаты и векторы»	1			
26	Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	1			
27	Оформление таблицы формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний по заданному образцу.	1			
28	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Бином Ньютона»	2			
29	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение практических задач с применением вероятностных методов»	2			
30	Выполнение домашней контрольной работы "Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану"	1			
31	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение практических задач с применением вероятностных методов»	2			
32	Оформление таблицы по заданному образцу Знаки тригонометрических функций по четвертям; значения тригонометрических функций для углов 1-й четверти	2			
33	Выполнение домашней контрольной работы "Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения"	2			
34	Решение упражнений по теме "Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента"	2			
35	Решение примеров по алгоритму «Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул»	2			
36	Выполнение домашней практической работы по теме: "Построение графиков тригонометрических функций"	2			
37	Решение тригонометрических уравнений, (простейших,,	2			

	введением новой переменной, вынесение общего множителя и)			
38	Составление кроссворда по теме «Тригонометрия»	2		
39	Построение графиков функций, заданных различными способами	2		
40	Выполнение домашней контрольной работы "Решение заданий на определение свойств функции"	1		
41	Решение примеров по исследованию функций, (нахождение промежутков возрастания и убывания, наличие экстремумов) по алгоритму	2		
42	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Построение графиков показательных и логарифмических функций»	2		
43	:Решение заданий на преобразование графиков.	2		
44	Выполнение домашней контрольной работы "Решение заданий на преобразование графиков"	2		
45	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Построение графиков заданных функций с помощью простейших преобразований»	2		
46	Изготовление разверток многогранников.	1		
47	Изготовление разверток многогранников.	2		
48	Нахождение элементов и площади поверхности призмы	1		
49	Выполнение домашней практической работы по теме «Многогранники»	2		
50	Написание рефератов по теме: «Сечения многогранников» (подбор литературы)	1		
51	Написание рефератов по теме: «Сечения многогранников» (работа с литературой, оформление рефератов)	2		
52	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения»	1		

53	Выполнение домашней контрольной работы по теме площадь поверхности и объём тел вращения (задание на карточках)	2			
54	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Тела и поверхности вращения»	2			
55	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения»	1			
56	Решение задач на нахождение объема призмы	1			
57	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Нахождение объемов многогранников»	2			
58	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Нахождение объемов тел вращения»	1			
59	Геометрическая прогрессия и ее сумма.	1			
60	Выполнение домашней контрольной работы по темам «Предел последовательности. Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма»	2			
61	Составление таблицы производных.	1			
62	Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного.	2			
63	Выполнение домашней контрольной работы "Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций"	2			
64	Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.	1			
65	Решение примеров по исследованию функций (нахождение промежутков возрастания и убывания, наличие экстремумов) с использованием производной.	2			
66	Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2			

67	Решение примеров по исследованию функций (нахождение промежутков возрастания и убывания, наличие экстремумов) с использованием производной.	1			
68	Выполнение домашней контрольной работы на применение второй производной	2			
69	Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.	2			
70	Решение задач физики и химии на применение интегрального исчисления	2			
71	Выполнение домашней контрольной работы по вычислению площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла	2			
ВСЕГО:		351			

### **Тематика индивидуальных проектов**

1. Графическое решение систем уравнений с двумя неизвестными
2. Полное исследование функций и построение графиков
3. Исследование функций и построение графиков с мрудлем
4. Загадки пирамид и их тайны
5. Вирусы и бактерии их геометрические формы. Рост численности популяции
6. Приближенные числа и действия с приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности.
7. Симметрия в природе
8. Симметрия в архитектуре
9. Геометрические тела вокруг нас
10. Метод интервалов
11. Графическое решение уравнений и неравенств
12. Решение систем уравнений с 2 и 3 неизвестными. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
13. Наименьшее и наибольшее значения функции
14. Экстремум функции. Решение задач
15. Вычисление площади фигур, ограниченных заданными кривыми
16. Кривые второго порядка

### **2.3. Связь дидактических единиц с предметными результатами**

<b>Предметные результаты</b>	<b>Дидактические единицы</b>	<b>Индексы тем занятий</b>
3.1 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	1.1.1, 1.1.2
	2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	1.1.3, 3.3.2
	2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.4
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.2.1
	2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.2
	2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.2.1
	2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней,	8.1.1, 9.2.2

	логарифмов, тригонометрических функций;	
	2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	11.1.3, 11.2.3, 13.5.3
	2.13 находить производные элементарных функций;	13.2.5
	2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.5, 13.4.2
	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.1
3.2 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	1.1.2
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.5
	2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.5
	2.19 использовать графический метод	1.2.7

	решения уравнений и неравенств;	
	2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	2.1.5, 2.2.1, 8.6.1
	2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.1.2, 3.5.2, 8.5.2, 8.5.3
	2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.4.2, 3.5.2, 8.1.2
	1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	3.5.2
	1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	3.5.2, 5.1.6, 12.2.1

2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.3, 5.1.5, 5.1.11, 5.1.13
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	5.1.5
2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	5.1.5
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.5, 5.1.15
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.5
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.	5.1.15
2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.1.1
2.10 строить графики изученных	9.1.2, 9.1.3, 9.1.11, 9.2.9

	функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	
	2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	9.1.5, 9.1.6
	2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	9.1.9, 9.1.12
	2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.1.10, 9.1.12, 9.2.10
	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.4, 13.5.5
3.3 владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	2.1.1
	2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	5.1.4

	2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.4, 5.1.12, 5.1.16
	2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.4, 5.1.14
	2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	5.1.14
	2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.2.2
	2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	8.1.3, 9.2.8
	2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.1.5, 8.3.3, 8.6.2
	2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических	8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 9.2.5

	функций;	
	2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	8.5.1
	2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.8
	2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.2.3, 13.3.2
	2.13 находить производные элементарных функций;	13.3.7
3.4 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;	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.6, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4
	2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.6
	2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.6, 3.1.3, 3.3.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.1, 8.2.1, 9.2.4
	2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения,	1.2.5, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.1.6, 3.2.3, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.8, 8.6.3, 8.6.5, 8.6.7

	сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	
2.5	пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	1.2.6
2.19	использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.6, 2.2.4, 2.2.6
1.3	значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.2, 2.2.6
2.20	изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.2, 2.2.6, 3.6.10
2.4	находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	2.2.6, 3.1.1, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.4.1, 3.6.1, 3.6.7, 3.6.9, 3.6.10, 8.1.4, 8.3.1, 8.4.3, 8.6.3, 8.6.8, 9.2.4
1.4	историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	3.1.7
2.3	сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.7
2.17	использовать приобретенные	3.4.4

	знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.1, 3.6.10, 9.2.1	
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	3.6.1, 8.5.4	
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	6.1.1	
1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.1	
2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1	
2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	8.6.6	

	2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	8.6.9
3.5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	5.1.18, 11.1.4, 13.1.1
	2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.18
	2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.18
	2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.4, 9.2.7, 9.2.11, 9.2.13
	2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	9.2.13, 13.5.6
	2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	9.2.14
	2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	13.1.2
	2.13 находить производные элементарных функций;	13.1.3, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2, 13.2.4, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.3.5, 13.3.8, 13.4.1
	2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	13.1.4, 13.1.5

	2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.2.1, 13.3.4
	2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.3, 13.2.8, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4
	2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	13.2.3
	2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	13.3.3
	2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	13.3.6, 13.3.9
	2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и	13.4.1

	тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	
	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.2, 13.5.6, 13.5.8, 13.5.9
	2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.	13.5.7
	2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	13.5.7
	2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	13.5.8
	2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	13.5.10

3.6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	4.1.1
	2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	4.1.2
	2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.1, 4.2.7, 4.2.8, 12.2.2
	2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.1, 4.2.8, 4.3.2, 10.1.2, 10.1.4, 10.2.1
	2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.5
	2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	4.2.4, 4.2.5, 4.2.8, 4.3.4, 5.1.1, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.17, 10.1.9
	2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	4.3.3, 10.1.2, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.10, 11.1.1, 11.1.2, 11.2.1, 11.2.4
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для		5.1.8

формирования и развития математической науки;	
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.10, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 11.1.5, 12.1.4
2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	5.1.17
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.3.2
2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.2.12
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.1, 10.1.3, 10.1.8
2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.1.10, 11.2.1
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя	11.2.2, 12.1.1, 12.1.2, 12.2.3

	при необходимости справочники и вычислительные устройства.	
	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	12.1.3
3.7 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	6.1.2
	2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 7.1.3, 7.2.1, 7.2.5, 7.2.6
	1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	7.1.1, 7.2.2, 7.2.3
	2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	7.1.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.7
	2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	7.1.4, 7.2.7

	1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	7.2.6
	2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	7.2.7
3.8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.2.8
	2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	3.2.8
	2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.2
	2.18 решать рациональные,	8.6.4

	показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	
2.10	строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.7, 9.2.6
2.13	находить производные элементарных функций;	13.4.3
2.17	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.	13.4.3

#### 2.4. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

Наименование темы	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
Раздел 1 Развитие понятия о числе	
Тема 1.1 Понятие целых, рациональных и действительных чисел	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности;

	<p>ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО.</p>
	<p>Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;</p>
Тема 1.2 Понятие комплексного числа	<p>Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;</p> <p>выполнять расчеты по формулам;</p> <p>формулировать определение корня, степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства;</p>
<b>Раздел 2 Уравнения и неравенства</b>	
Тема 2.1 Уравнения	<p>выполнять расчеты по формулам;</p> <p>формулировать определение корня, степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства;</p> <p>Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;</p>

	<p>ознакомиться с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнением корней;</p> <p>ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;</p> <p>решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.</p>
Тема 2.2 Неравенства	<p>формулировать определение корня, степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства;</p> <p>преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;</p> <p>Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;</p> <p>использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;</p> <p>решать уравнения, применяя все приемы (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);</p> <p>решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решении</p> <p>ознакомиться с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнением корней;</p> <p>выполнять расчеты по формулам;</p>
	Раздел 3 Корни, степени и логарифмы

Тема 3.1 Корни и степени	<p>выполнять расчеты по формулам;</p> <p>формулировать определение корня, степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства;</p> <p>определять область допустимых значений логарифмического выражения;</p> <p>решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.</p>
Тема 3.2 Логарифмы	<p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p> <p>определять область допустимых значений логарифмического выражения;</p> <p>решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.</p>
	<p>ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной,дробно – линейной и квадратичной функций, степенных и логарифмических функций. Строить, выполнять преобразования и читать графики функций. Исследовать их;</p> <p>формулировать определение корня, степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства;</p>
Тема 3.3 Преобразование рациональных выражений	<p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p> <p>определять область допустимых значений логарифмического выражения;</p>

Тема 3.4 Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.	<p>записывать корень <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот;</p> <p>ознакомиться с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнением корней;</p> <p>формулировать определение корня, степени с действительным показателем и свойства; вычислять и сравнивать корни, степени с рациональным показателем, делать прикидку значения корня, степени, сравнивать значения корня, степени используя, при необходимости, инструментальные средства;</p> <p>преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;</p> <p>решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.</p> <p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p> <p>использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов;</p>
Тема 3.5 Преобразование логарифмических выражений	<p>определять область допустимых значений логарифмического выражения;</p> <p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p>
Тема 3.6 Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	<p>решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.</p> <p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p> <p>находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в</p>

	трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.;
--	--

#### Раздел 4 Прямые и плоскости в пространстве

Тема 4.1 Прямые в пространстве	Формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения; выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях;
	формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;
Тема 4.2 Плоскости в пространстве	Формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения; ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.
	выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях;
	применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построение.

	<p>решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями. Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях. Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Ознакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур;</p>
Тема 4.3 Геометрические преобразования пространства.	<p>применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построение.</p>
	<p>применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.;</p>
	<p>Формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения;</p>
	<p>формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;</p>
	<p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из</p>

	<p>планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p>
	<b>Раздел 5 Координаты и векторы</b>
Тема 5.1 координаты и векторы	<p>находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.;</p> <p>изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p> <p>применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;</p> <p>Формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения;</p> <p>изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;</p> <p>решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;</p>

	изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;
Раздел 6 Элементы комбинаторики	
Тема 6.1 Основные понятия комбинаторики	<p>Изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач, используя метод перебора и правило умножения;</p> <p>ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки;</p> <p>изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей;</p> <p>рассмотреть примеры вычисления вероятностей;</p> <p>решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;</p> <p>решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>
Тема 6.2 Формула Бинома Ньютона	<p>ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки;</p> <p>Изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач, используя метод перебора и правило умножения;</p>
Раздел 7 Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	
Тема 7.1 Элементы теории вероятностей.	<p>изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей;</p> <p>рассмотреть примеры вычисления вероятностей;</p> <p>решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;</p>

	<p>решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>
	<p>ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснить применение формул: размещения, сочетания и перестановки;</p>
Тема 7.2 Элементы математической статистики.	<p>решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>
<b>Раздел 8 Основы тригонометрии</b>	
Тема 8.1 Числовая окружность	<p>Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;</p>
	<p>ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;</p>
	<p>ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, строить их графики;</p>
	<p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p>
	<p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</p>
	<p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p>

Тема 8.2 Формулы сложения и приведения.	<p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;</p>
Тема 8.3 Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.	<p>ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;</p> <p>решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;</p> <p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p> <p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</p>
Тема 8.4 Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.	<p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</p> <p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и</p>

	<p>для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p> <p>изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.</p> <p>применять общие методы решения уравнений;</p>
Тема 8.5 Свойства и графики и тригонометрических функций.	<p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p> <p>Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;</p> <p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</p> <p>изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.</p>
Тема 8.6 Тригонометрические уравнения и неравенства.	<p>решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;</p> <p>применять общие методы решения уравнений;</p> <p>применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.</p> <p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p>

	изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.
Раздел 9 Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции	
Тема 9.1 Функции, их свойства и графики.	<p>Ознакомиться с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными;</p> <p>выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.</p> <p>ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;</p> <p>ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;</p> <p>ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной,дробно – линейной и квадратичной функций, степенных и логарифмических функций. Строить, выполнять преобразования и читать графики функций. Исследовать их;</p> <p>ознакомиться с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания;</p> <p>ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;</p>
Тема 9.2 . Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.	<p>использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов;</p> <p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p>

	определять область допустимых значений логарифмического выражения;
	ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;
	изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.
	ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;
	Ознакомиться с понятием сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот;
	ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;
	формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;
	ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;
	ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной,дробно – линейной и квадратичной функций, степенных и логарифмических функций. Строить, выполнять преобразования и читать графики функций. Исследовать их;
	устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;
	Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить

	<p>ошибки в преобразованиях и вычислениях;</p> <p>ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;</p> <p>формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;</p> <p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.</p> <p>применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.</p>
--	--

## Раздел 10 Многогранники

<p>Тема 10.1 Понятие многогранников. Виды многогранников.</p>	<p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p> <p>решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;</p> <p>изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел</p>
---	--

	<p>вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p> <p>изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;</p>
Тема 10.2 Симметрия и сечения в многогранниках.	<p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p> <p>решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;</p>
	<p>Раздел 11 Тела и поверхности вращения.</p>
Тема 11.1 Тела и поверхности вращения.	<p>изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p> <p>изображать основные круговые тела и выполнять рисунок по условию задачи;</p> <p>решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;</p> <p>находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в</p>

	<p>трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.;</p> <p>составлять уравнение касательной в общем виде;</p> <p>ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;</p>
Тема 11.2 Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.	<p>изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p> <p>изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;</p> <p>ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;</p>
	Раздел 12 Измерения в геометрии
Тема 12.1 Формулы для вычисления объемов многогранников.	<p>ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;</p> <p>решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;</p> <p>изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;</p> <p>изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p>
Тема 12.2 Формулы для вычисления	изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;

объемов тел вращения.

ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;
описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;

### Раздел 13 Начала математического анализа

Тема 13.1 Понятие последовательности.

Ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов; с понятием предела последовательности;
решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной,дробно – линейной и квадратичной функций, степенных и логарифмических функций. Строить, выполнять преобразования и читать графики функций. Исследовать их;

Тема 13.2 Понятие производной.

ознакомиться с понятием производной;
изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить

	<p>алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p> <p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ</p> <p>ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;</p> <p>изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;</p> <p>Ознакомиться с понятием сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот;</p> <p>составлять уравнение касательной в общем виде;</p>
Тема 13.3 Исследование функций с помощью производной.	<p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ</p> <p>изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;</p> <p>ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;</p> <p>проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;</p> <p>устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;</p> <p>применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и нахождение экстремума;</p> <p>изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p>
Тема 13.4 Вторая производная.	изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить

	<p>алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p> <p>изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;</p> <p>проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;</p> <p>устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;</p>
Тема 13.5 Первообразная и интеграл.	<p>ознакомиться с понятием интеграла и первообразной;</p> <p>изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;</p> <p>решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции;</p> <p>ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;</p> <p>решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p> <p>ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;</p> <p>применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и нахождение экстремума;</p>

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Кабинет математических дисциплин.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

<b>№</b>	<b>Библиографическое описание</b>	<b>Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)</b>
1.	Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс : учебник для общеобр учреждений / Ш.А. Алимов и др. - 16-е изд.. - М. : Просвещение, 2010. - 464 с.	[основная]
2.	Лисичкин В.Т. Математика в задачах с решениями : учебное пособие / В.Т. Лисичкин, Соловейчик И.Л.. - 3-е изд., стер. - СПб. : Издательство, 2011. - 464 с.	[основная]
3.	Геометрия. 10-11 класс : учебник / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - 20-е изд.. - М. : Просвещение, 2011. - 255 с.	[основная]
4.	Богомолов Н.В. Сборник задач по математике : учебник для ссузов / Н.В. Богомолов. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2007. - 204 с.	[дополнительная]
5.	Гулиян Б.Ш. Математика. Базовый курс : учебник / Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я.. - М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - 712 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17023">http://www.iprbookshop.ru/17023</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Индекс темы занятия</b>
<b>Текущий контроль № 1.</b> <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Опрос) <b>Вид контроля:</b> письменный	
1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	1.1.1, 1.1.2
2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.4, 1.1.5
2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.5
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	1.1.3
<b>Текущий контроль № 2.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Опрос) <b>Вид контроля:</b> письменный	
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	1.2.5
2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.6
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических	1.1.6

функций;	
2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	1.2.6
<b>Текущий контроль № 3.</b>	
<b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)	
<b>Вид контроля:</b> письменный	
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.2
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1, 2.2.3, 2.2.5
2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.7, 2.2.4
2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.2
<b>Текущий контроль № 4.</b>	
<b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Опрос)	
<b>Вид контроля:</b> письменный	
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.	3.4.4
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств	3.2.8

фигур;

**Текущий контроль № 5.**

**Методы и формы:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** ПИСЬМЕННЫЙ

1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	3.1.7
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.1
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	3.6.1
2.3 сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.7
2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.6

**Текущий контроль № 6.**

**Методы и формы:** Индивидуальные задания (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	3.5.2, 4.1.1
--	--------------

**Текущий контроль № 7.**

**Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.1, 4.2.7
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	4.2.4, 4.2.5
2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6

2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.1
---	-------

**Текущий контроль № 8.**

**Методы и формы:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	4.2.8, 4.3.4
---	--------------

2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	4.3.3
--	-------

**Текущий контроль № 9.**

**Методы и формы:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.8, 4.3.2
---	--------------

2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	
--	--

2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.4
---	-------

**Текущий контроль № 10.**

**Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.6, 3.5.2, 5.1.6, 5.1.8
--	----------------------------

2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	5.1.5
--	-------

2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.8
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.5

**Текущий контроль № 11.**

**Методы и формы:** Индивидуальное задание (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** письменный

1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16, 5.1.17
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.15
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.10
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	5.1.5

**Текущий контроль № 12.**

**Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.1, 7.1.1, 7.2.2, 7.2.3
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	6.1.1

2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 7.1.3, 7.2.1, 7.2.5
2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	5.1.17, 7.1.4
2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	7.1.2, 7.2.3, 7.2.4

### Текущий контроль № 13.

**Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	2.2.6, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.7, 3.6.9, 3.6.10, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.1.3, 3.3.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.1, 3.5.2, 8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.10, 4.1.2, 8.1.3

### Текущий контроль № 14.

**Методы и формы:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и	2.2.6, 3.1.6, 3.2.3, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.8, 8.6.1, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5
---	---

системы;	
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.5.4
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.4.3, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.2, 8.6.3
<b>Текущий контроль № 15.</b>	
<b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Опрос)	
<b>Вид контроля:</b> письменный	
2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.1.7, 9.1.8, 9.1.11, 9.2.6, 9.2.7
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	9.1.5, 9.1.6, 9.2.1, 9.2.8
2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	9.1.9, 9.1.12
2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	8.6.9, 9.1.1
<b>Текущий контроль № 16.</b>	
<b>Методы и формы:</b> Домашняя работа (Опрос)	
<b>Вид контроля:</b> письменная работа	
2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	9.2.13
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.1, 10.1.3
2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	9.2.14
2.30 решать планиметрические и	5.1.14, 10.1.2, 10.1.4

простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

**Текущий контроль № 17.**

**Методы и формы:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	5.1.18, 10.1.2, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.10
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.18, 10.1.9
2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.1.10
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.8

**Текущий контроль № 18.**

**Методы и формы:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.5, 5.1.14, 11.1.3, 11.2.2, 11.2.3, 12.1.1, 12.1.2
2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	12.1.3
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.18, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 11.1.5

**Текущий контроль № 19.**

**Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос)

**Вид контроля:**

1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	12.2.1
--	--------

2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	12.2.2
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	

**Текущий контроль № 20.**

**Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	13.1.2
2.13 находить производные элементарных функций;	13.1.3, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	8.5.1, 13.2.3
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.1.10, 9.1.12, 9.2.3, 9.2.10, 13.1.4, 13.1.5

**Текущий контроль № 21.**

**Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.2.9, 9.2.11, 9.2.13
2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.3, 13.2.5, 13.2.8, 13.3.1, 13.3.3

2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	13.3.2
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	
2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	
<b>Текущий контроль № 22.</b> <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Опрос) <b>Вид контроля:</b> письменный	
2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.3.4
2.13 находить производные элементарных функций;	13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1
2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.3.4, 13.4.2
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	5.1.15
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и	13.4.1

тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### Текущий контроль № 23.

**Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос)

**Вид контроля:** письменный

2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.5
2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	8.6.6

## 4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
1	Экзамен

**Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей**

Текущий контроль №1

Текущий контроль №2

Текущий контроль №3

Текущий контроль №4

Текущий контроль №5

Текущий контроль №6

Текущий контроль №7

Текущий контроль №8

Текущий контроль №9

Текущий контроль №10

Текущий контроль №11

Текущий контроль №12

**Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос)

**Описательная часть:** экзаменационный билет содержит одно теоретическое и девять практических заданий (содержание заданий в билетах аналогичные образцам)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	1.1.1, 1.1.2
1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	3.5.2, 4.1.1
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.2, 2.2.6, 3.5.2, 5.1.6, 5.1.8
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	3.1.7, 6.1.2
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	6.1.1, 7.2.6
1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.1, 7.1.1, 7.2.2, 7.2.3
2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 2.1.1
2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.4, 1.1.5, 1.1.6
2.3 сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.7
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	1.1.3, 2.2.6, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.7, 3.6.9, 3.6.10
2.5 пользоваться приближенной оценкой	1.2.6

при практических расчетах;	
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.6, 3.1.3, 3.3.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.1, 3.5.2
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.1, 3.6.10, 4.1.2
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	3.6.1
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.	3.4.4, 5.1.15
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	1.2.5, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.1.6, 3.2.3, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.8
2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.6, 1.2.7, 2.2.4, 2.2.6
2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.2, 2.2.6, 3.6.10
2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	5.1.17, 7.1.4, 7.2.7
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	5.1.5

2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.5, 5.1.4
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.1, 4.2.7, 4.2.8
2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	4.3.3, 5.1.5, 5.1.18
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	4.2.4, 4.2.5, 4.2.8, 4.3.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16, 5.1.17, 5.1.18
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.10, 5.1.18
2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.1, 4.2.8, 4.3.2, 5.1.14
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.5, 5.1.15
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	3.2.8, 7.2.7
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.4, 5.1.5, 5.1.14
2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 7.1.3, 7.2.1, 7.2.5, 7.2.6
2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных,	7.1.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.7

представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
2	Экзамен

**Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей**

Текущий контроль №13

Текущий контроль №14

Текущий контроль №15

Текущий контроль №16

Текущий контроль №17

Текущий контроль №18

Текущий контроль №19

Текущий контроль №20

Текущий контроль №21

Текущий контроль №22

Текущий контроль №23

**Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос)

**Описательная часть:** экзаменационный билет содержит одно теоретическое и девять практических заданий (содержание заданий в билетах аналогичные образцам)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	12.2.1
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.3, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.8, 9.2.4
2.5 пользоваться приближенной оценкой	9.2.13, 13.5.6

при практических расчетах;	
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	13.4.1
2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функций;	8.6.9, 9.1.1, 9.2.12, 13.3.6, 13.3.9
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	8.1.3, 9.1.5, 9.1.6, 9.2.1, 9.2.8, 13.1.2
2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.1.7, 9.1.8, 9.1.11, 9.2.6, 9.2.7, 9.2.9, 9.2.11, 9.2.13
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.5.4, 9.1.10, 9.1.12, 9.2.3, 9.2.10, 13.1.4, 13.1.5, 13.3.2
2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	9.1.9, 9.1.12, 13.3.3
2.13 находить производные элементарных функций;	13.1.3, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1, 13.4.3

2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.3, 13.2.5, 13.2.8, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.4.2
2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.2.1, 13.3.4
2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	12.1.3, 13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.8, 13.5.9
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.4.3, 13.5.7
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	8.6.1, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5, 8.6.7
2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	8.6.6, 13.5.10
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.1, 10.1.3, 10.1.8, 13.5.8
2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	9.2.14
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	12.2.2
2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	10.1.2, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.10, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.4, 11.2.1, 11.2.4, 13.1.1
2.28 выполнять чертежи по условиям	10.1.9

задач;	
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 11.1.5, 12.1.4
2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	10.1.2, 10.1.4, 10.2.1
2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.1.10, 11.2.1
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	8.5.1, 13.2.3
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	11.1.3, 11.2.2, 11.2.3, 12.1.1, 12.1.2, 12.2.3, 13.5.3, 13.5.7

#### **4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины**

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».