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

УТВЕРЖДАЮ
И.О. директора
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«31» мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОД.09 Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия

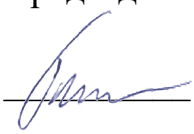
специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Иркутск, 2017

Рассмотрена
цикловой комиссией
ОД, МЕН №10 от 19.05.2017 г.

Председатель ЦК

 /Г.В. Перепияко /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СОО; ФГОС СПО специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах; учебного плана специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах; с учетом программы общеобразовательной учебной дисциплины "Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия" для профессиональных образовательных организаций, одобренной Научно-методическим советом Центра профессионального образования ФГАУ "Фиро" и рекомендованной для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего образования.

№	Разработчик ФИО
1	Максимова Реорита Петровна

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	86
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	87

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПОД.09 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА, НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

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 самостоятельному 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	широту 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:
2.8	для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
2.9	вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
2.10	определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
2.11	строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
2.12	использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
2.13	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
2.14	находить производные элементарных функций;
2.15	использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
2.16	применять производную для проведения

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

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальный объем учебной нагрузки обучающегося 423 часа (ов), в том числе:
объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося 282 часа (ов);
объем внеаудиторной работы обучающегося 141 часа (ов).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальный объем учебной нагрузки	**423**
Объем аудиторной учебной нагрузки	**282**
в том числе:	
лабораторные работы	0
практические занятия	144
Объем внеаудиторной работы обучающегося	**141**
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
Раздел 1	**Развитие понятия о числе**	**14**			
Тема 1.1	**Понятие целых, рациональных и действительных чисел**	**7**			
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.	1	2.4	1.4, 2.1, 3.1	
Занятие 1.1.4 практическое занятие	Выполнение действий над действительными числами.	1	2.6	1.2, 2.2, 3.2	
Занятие 1.1.5 теория	Приближенное значение величины. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.	1	2.2	1.2, 2.1, 3.1	
Занятие 1.1.6 теория	Абсолютная погрешность, относительная погрешность.	1	2.1, 2.2	1.2, 2.3, 3.2	
Занятие 1.1.7 практическое занятие	Практическая работа № 1 Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.	1	2.1, 2.2, 2.6	1.2, 2.9, 3.3	1.1, 2.1, 2.2, 2.4, 2.6
Тема 1.2	**Понятие комплексного числа**	**7**			
Занятие 1.2.1	Понятие комплексного числа (алгебраическая запись, изображение	1	2.1	1.5, 2.4, 3.1	

теория	на плоскости)				
Занятие 1.2.2 практическое занятие	Решение задач на изображение комплексных чисел на плоскости.	1	2.1	1.4, 2.1, 3.4	
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	2.20	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 1.2.6 практическое занятие	Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	1	2.21	1.9, 2.2, 3.4	
Занятие 1.2.7 теория	Выполнение контрольной работы №1 по теме: "Комплексные числа."	1	1.2, 2.8, 2.21	1.1, 2.3, 3.2	2.20, 2.2, 2.21
Раздел 2	**Уравнения и неравенства**	**12**			
Тема 2.1	**Уравнения**	**5**			
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	2.20	1.5, 2.2, 3.4	
Занятие 2.1.3 теория	Системы уравнений. Равносильность систем.	1	2.20	1.4, 2.3, 3.4	
Занятие 2.1.4	Практическая работа № 3 Изображение на координатной	1	2.20	1.5, 2.4, 3.4	

практическое занятие	плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя переменными.				
Занятие 2.1.5 теория	Иррациональные уравнения.	1	2.20	1.2, 2.1, 3.2	
Тема 2.2	**Неравенства**	**7**			
Занятие 2.2.1 теория	Неравенства и системы неравенств.	1	2.20	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, 2.22	1.7, 2.4, 3.4	
Занятие 2.2.3 практическое занятие	Изучить рациональные и иррациональные неравенства.	1	2.20	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 2.2.4 практическое занятие	Метод интервалов.	1	2.20	1.8, 2.4, 3.3	
Занятие 2.2.5 практическое занятие	Решение иррациональных неравенств	1	2.21	1.5, 2.7, 3.4	
Занятие 2.2.6 практическое занятие	Практическая работа № 5 Решение примеров по алгоритму по теме: решение уравнений и неравенств.	1	2.20	1.7, 2.5, 3.4	
Занятие 2.2.7 теория	Выполнение контрольной работы №2 по теме: «Решение уравнений и неравенств»	1	1.3, 2.4, 2.20, 2.21, 2.22	1.7, 2.4, 3.4	1.3, 2.20, 2.21, 2.22
Раздел 3	**Корни, степени и логарифмы**	**36**			
Тема 3.1	**Корни и степени**	**7**			
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 практическое занятие	Решение задач и упражнений на применение свойств степени с рациональными показателями.	1	2.4	1.5, 2.3, 3.4	
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	2.20	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 показателям	1	2.4, 2.18	1.5, 2.1, 3.4	
Тема 3.2	**Логарифмы**	**10**			
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 практическое занятие	Логарифмы. Основные свойства логарифмов.	1	2.21	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.	1	2.3	1.11, 2.4, 3.4	

Занятие 3.2.6 теория	Десятичные логарифмы.	1	2.4	1.5, 2.5, 3.4	
Занятие 3.2.7 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование выражений содержащих натуральные и десятичные логарифмы.	1	2.4	1.5, 2.4, 3.4	
Занятие 3.2.8 теория	Правила действий с логарифмами.	1	2.3	1.2, 2.3, 3.4	
Занятие 3.2.9 практическое занятие	Решение задач на применение правил действий с логарифмами.	1	2.8	1.13, 1.14, 2.8, 3.8	
Занятие 3.2.10 практическое занятие	Переход к новому основанию.	1	2.6	1.5, 2.5, 3.4	
Тема 3.3	**Преобразование рациональных выражений**	**2**			
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	
Тема 3.4	**Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.**	**5**			
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 теория	Преобразование показательных выражений.	1	2.4	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	
Тема 3.5	**Преобразование логарифмических выражений**	**2**			
Занятие 3.5.1 теория	Преобразование логарифмических выражений.	1	2.6	1.7, 2.1, 3.4	
Занятие 3.5.2 практическое занятие	Практическая работа № 9 Решение задач и упражнений на преобразование логарифмических выражений.	1	1.3	1.12, 2.1, 3.2	1.2, 2.18, 2.3, 2.6, 2.8
Тема 3.6	**Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.**	**10**			
Занятие 3.6.1 теория	Решение простейших показательных уравнений.	1	2.4, 2.10, 2.12	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 3.6.2 практическое занятие	Решение простейших показательных уравнений.	1	2.20	1.5, 2.1, 3.4	
Занятие 3.6.3 теория	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.20	1.4, 2.1, 3.4	
Занятие 3.6.4 практическое занятие	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.20	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 3.6.5 теория	Решение простейших логарифмических уравнений	1	2.20	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 3.6.6 практическое занятие	Решение простейших логарифмических уравнений	1	2.20	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	2.20	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 теория	Выполнение контрольной работы № 3 по теме «Корни, степени и логарифмы»	1	2.4, 2.8, 2.10, 2.22	1.12, 2.1, 3.4	2.10, 2.12, 2.18, 2.8
Раздел 4	**Прямые и плоскости в пространстве**	**21**			
Тема 4.1	**Прямые в пространстве**	**3**			
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	: Решение задач и упражнений на взаимное расположение двух прямых в пространстве.	1	2.31	1.8, 2.1, 3.6	
Занятие 4.1.3 практическое занятие	Параллельность прямой и плоскости.	1	2.10	1.2, 2.2, 3.6	
Тема 4.2	**Плоскости в пространстве**	**11**			
Занятие 4.2.1 теория	Параллельность плоскостей.	1	2.29, 2.33	1.7, 2.5, 3.6	
Занятие 4.2.2 практическое занятие	Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	2.28	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 4.2.3	Перпендикуляр и наклонная.	1	2.28	1.12, 2.4, 3.6	

теория					
Занятие 4.2.4 практическое занятие	Решение задач по теме перпендикуляр и наклонная.	1	2.28	1.8, 2.1, 3.6	
Занятие 4.2.5 теория	Угол между прямой и плоскостью.	1	2.28, 2.31	1.5, 2.8, 3.6	
Занятие 4.2.6 практическое занятие	Решение задач и упражнений на определение угла между прямой и плоскостью.	1	2.28, 2.31	, 2.2, 3.6	
Занятие 4.2.7 теория	Двугранный угол.	1	2.28	1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 4.2.8 теория	Трехгранный угол.	1	2.28	1.2, 2.1, 3.6	
Занятие 4.2.9 практическое занятие	Угол между плоскостями.	1	2.29	1.5, 2.2, 3.6	
Занятие 4.2.10 теория	Перпендикулярность двух плоскостей.	1	2.28, 2.31, 2.33	1.2, 2.3, 3.6	
Занятие 4.2.11 практическое занятие	Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей	1	2.28, 2.29, 2.31, 2.33	1.9, 2.3, 3.6	2.28, 2.29, 2.31, 2.33
Тема 4.3	**Геометрические преобразования пространства.**	**7**			
Занятие 4.3.1 теория	Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1	2.28	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 4.3.2 практическое занятие	Решение заданий на геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1	2.33	1.2, 2.4, 3.6	
Занятие 4.3.3	Параллельное проектирование.	1	2.31	1.2, 2.7, 3.6	

теория					
Занятие 4.3.4 практическое занятие	Площадь ортогональной проекции.	1	2.38	1.9, 2.4, 3.2	
Занятие 4.3.5 теория	Изображение пространственных фигур.	1	2.30	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 4.3.6 практическое занятие	Решение задач и упражнений на изображение пространственных фигур.	1	2.31	1.5, 2.5, 3.6	
Занятие 4.3.7 практическое занятие	Контрольная работа № 4 по теме «Прямые и плоскости в пространстве».	1	2.28	1.4, 2.1, 3.6	2.30, 2.31, 2.38
Раздел 5	**Координаты и векторы**	**21**			
Тема 5.1	**координаты и векторы**	**21**			
Занятие 5.1.1 теория	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	1	2.31	1.2, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.2 практическое занятие	Решение заданий по теме прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	1	2.7	1.5, 2.2, 3.8	
Занятие 5.1.3 практическое занятие	Формула расстояния между двумя точками.	1	2.31	1.2, 1.3, 2.4, 3.2	
Занятие 5.1.4 теория	Уравнения сферы, плоскости и прямой.	1	2.32, 2.38	1.7, 2.1, 3.3	
Занятие 5.1.5 практическое занятие	Решение задач и упражнений на уравнения сферы, плоскости и прямой..	1	2.32	1.5, 2.1, 3.2	2.29, 2.31, 2.33
Занятие 5.1.6	Векторы	1	1.3	1.2, 2.1, 3.2	

теория					
Занятие 5.1.7 теория	Сложение векторов. Умножение вектора на число.	1	2.31	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.8 теория	Решение заданий на определение модуля вектора, на сложение векторов.	1	2.31	1.2, 2.4, 3.6	
Занятие 5.1.9 практическое занятие	Решение заданий на умножение вектора на число.	1	1.3, 2.31	1.5, 2.7, 3.6	
Занятие 5.1.10 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме «Векторы».	1	2.18, 2.36	1.8, 2.4, 3.3	
Занятие 5.1.11 теория	Разложение вектора по направлениям.	1	2.31	1.8, 2.9, 3.6	
Занятие 5.1.12 практическое занятие	Угол между двумя векторами.	1	2.32	1.13, 2.7, 3.6	1.3, 2.30, 2.32, 2.36
Занятие 5.1.13 практическое занятие	Координаты вектора.	1	2.31	, 2.1, 3.2	
Занятие 5.1.14 практическое занятие	Практическая работа № 13: Решение задач на определение координат векторов.	1	2.31	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 5.1.15 практическое занятие	Решение задач и упражнений на определение скалярного произведения векторов.	1	2.31	1.7, 2.2, 3.2	
Занятие 5.1.16 теория	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	2.36	1.14, 2.4, 3.3	
Занятие 5.1.17 теория	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	2.36	1.4, 2.3, 3.2	

Занятие 5.1.18 практическое занятие	Изучение проекции вектора на ось	1	2.31	1.2, 2.4, 3.3	
Занятие 5.1.19 практическое занятие	Нахождение проекций векторов на оси	1	2.31	1.9, 2.4, 3.2	
Занятие 5.1.20 практическое занятие	по теме: Решение задач и упражнений по теме «Координаты и векторы».	1	2.31	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.21 теория	Выполнение контрольной работы № 5 по теме «Координаты и векторы»	1	2.30, 2.31, 2.32	1.9, 2.5, 3.5	1.3, 2.31, 2.32, 2.33, 2.7
Раздел 6	**Элементы комбинаторики**	**10**			
Тема 6.1	**Основные понятия комбинаторики**	**5**			
Занятие 6.1.1 теория	Основные понятия комбинаторики.	1	1.5, 1.6, 2.39	1.4, 2.7, 3.4	
Занятие 6.1.2 теория	Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	1	1.4, 2.39	1.2, 2.8, 3.7	
Занятие 6.1.3 практическое занятие	Решение задач на подсчет числа перестановок и размещений.	1	2.39	1.9, 2.7, 3.7	
Занятие 6.1.4 практическое занятие	Решение задач на подсчет числа сочетаний.	1	2.39	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 6.1.5 практическое занятие	Практическая работа № 14: Решение задач на перебор вариантов.	1	2.39	1.13, 2.7, 3.7	
Тема 6.2	**Формула Бинома Ньютона**	**5**			
Занятие 6.2.1	Формула бинома Ньютона./	1	2.39	1.1, 2.1, 3.1	

теория					
Занятие 6.2.2 практическое занятие	Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона.	1	2.39	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 6.2.3 практическое занятие	Треугольник Паскаля.	1	2.39	1.8, 2.4, 3.7	
Занятие 6.2.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме формула бинома Ньютона.	1	2.39	1.15, 2.3, 3.7	
Занятие 6.2.5 теория	Выполнение контрольной работы № 6 по теме «Элементы комбинаторики».	1	2.39	1.4, 2.7, 3.7	
Раздел 7	**Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.**	**11**			
Тема 7.1	**Элементы теории вероятностей.**	**4**			
Занятие 7.1.1 теория	Событие, вероятность события, сложение вероятностей.	1	1.6, 2.40	, 2.1, 2.7, 3.7	
Занятие 7.1.2 практическое занятие	Умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	1	2.40	1.4, 2.9, 3.7	
Занятие 7.1.3 практическое занятие	Числовые характеристики дискретной случайной величины.	1	2.39	1.8, 2.1, 3.7	
Занятие 7.1.4 практическое занятие	Понятие о законе больших чисел.	1	2.40	1.9, 2.1, 3.7	
Тема 7.2	**Элементы математической статистики.**	**7**			
Занятие 7.2.1	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).	1	2.40	1.5, 2.1, 3.7	

теория					
Занятие 7.2.2 практическое занятие	Изучение тем- генеральная совокупность, среднее арифметическое, медиана.	1	2.42	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	2.40, 2.41	1.4, 2.1, 3.7	
Занятие 7.2.4 практическое занятие	Понятие о задачах математической статистики.	1	2.40	1.8, 2.8, 3.7	
Занятие 7.2.5 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме элементы математической статистики.	1	2.39, 2.41	1.7, 2.1, 3.7	
Занятие 7.2.6 теория	Выполнение контрольной работы №7 по теме "Элементы математической статистики".	1	1.4, 1.5, 2.39, 2.42	1.5, 2.3, 3.7	1.6, 2.39, 2.40, 2.41
Занятие 7.2.7 практическое занятие	Итоговое занятие по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1	2.21, 2.40, 2.42	1.9, 2.7, 3.7	1.4, 1.5, 2.36, 2.40, 2.42
Раздел 8	**Основы тригонометрии**	**31**			
Тема 8.1	**Числовая окружность**	**8**			
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.	1	2.6	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 8.1.3 теория	Знаки и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	2.6	1.5, 2.8, 3.4	
Занятие 8.1.4	Соотношение между тригонометрическими функциями одного	1	2.6	1.9, 2.4, 3.4	

теория	аргумента соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента				
Занятие 8.1.5 практическое занятие	Практическая работа № 16 : Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента	1	2.10	, 2.3, 3.3	
Занятие 8.1.6 теория	Четность и нечетность тригонометрических функций.	1	2.4	1.8, 2.2, 3.4	
Занятие 8.1.7 практическое занятие	Практическая работа № 17 : Решение заданий на применение четности и нечетности тригонометрических функций	1	2.4	1.9, 2.7, 3.4	
Занятие 8.1.8 практическое занятие	Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой.	1	2.4	1.8, 2.3, 3.3	
Тема 8.2	**Формулы сложения и приведения.**	**2**			
Занятие 8.2.1 теория	Формулы сложения.	1	2.6	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 8.2.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения.	1	2.6	1.2, 2.1, 3.4	
Тема 8.3	**Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.**	**4**			
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	, 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	
Тема 8.4	**Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.**	**4**			
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
Занятие 8.4.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование простейших тригонометрических выражений.	1	2.6	1.13, 2.3, 3.3	
Тема 8.5	**Свойства и графики и тригонометрических функций.**	**4**			
Занятие 8.5.1 теория	Свойства и график функций, y=sin x; y=cos x	1	2.35	1.3, 2.3, 3.3	
Занятие 8.5.2 теория	Свойства и график функции , y = tg x; y = ctg x	1	2.4	1.2, 2.2, 3.2	
Занятие 8.5.3 практическое занятие	Свойства и график функции y = tg x; y = ctg x	1	2.4	1.7, 2.8, 3.2	
Занятие 8.5.4 теория	Обратные тригонометрические функции.	1	2.12	1.2, 2.8, 3.4	
Тема 8.6	**Тригонометрические уравнения и неравенства.**	**9**			
Занятие 8.6.1 теория	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	2.20	1.3, 2.5, 3.2	
Занятие 8.6.2	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	2.4	1.3, 2.3, 3.3	

практическое занятие					
Занятие 8.6.3 теория	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.4	1.2, 2.3, 3.4	
Занятие 8.6.4 практическое занятие	Решение тригонометрических уравнений.	1	2.20	1.4, 2.5, 3.8	
Занятие 8.6.5 практическое занятие	Практическая работа № 18 : Решение тригонометрических уравнений,	1	2.20	, 1.3, 2.8, 3.4	
Занятие 8.6.6 теория	Простейшие тригонометрические неравенства.	1	2.18	1.4, 2.1, 3.4	
Занятие 8.6.7 практическое занятие	Выполнение решения тригонометрических неравенств.	1	2.20	1.2, 2.3, 3.4	2.12, 2.20
Занятие 8.6.8 практическое занятие	Решение тригонометрических неравенств.	1	2.4	1.2, 2.1, 3.4	
Занятие 8.6.9 теория	Выполнение контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрия»	1	2.9	1.5, 2.4, 3.4	
Раздел 9	**Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции**	**28**			
Тема 9.1	**Функции, их свойства и графики.**	**14**			
Занятие 9.1.1 теория	Функции. Область определения и множество значений.	1	2.9	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 9.1.2 практическое занятие	График функции, построение графиков функций, заданных различными способам	1	2.11	1.14, 2.9, 3.2	

Занятие 9.1.3 теория	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.	1	2.11	1.7, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.4 практическое занятие	Практическая работа: № 19 Решение заданий на определение свойств функции.	1	2.11	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 9.1.5 теория	Промежутки возрастания и убывания функции.	1	2.10	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.6 теория	Наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума.	1	2.10	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.7 теория	Графическая интерпретация.	1	2.11	1.5, 2.7, 3.8	
Занятие 9.1.8 практическое занятие	Решение заданий на интерпретацию графиков функций.	1	2.11	1.5, 2.7, 3.3	
Занятие 9.1.9 теория	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	2.13	1.4, 2.5, 3.2	
Занятие 9.1.10 практическое занятие	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	2.12	1.9, 2.4, 3.2	
Занятие 9.1.11 теория	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.	1	2.11	1.4, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.12 теория	График обратной функции.	1	2.11	1.5, 2.3, 3.3	
Занятие 9.1.13 теория	Арифметические операции над функциями.	1	2.11	1.4, 2.3, 3.2	
Занятие 9.1.14 теория	Сложная функция (композиция).	1	2.12	1.5, 2.2, 3.3	
Тема 9.2	**. Степенные, показательные, логарифмические и**	**14**			

	тригонометрические функции.				
Занятие 9.2.1 практическое занятие	Степенная функция.	1	2.10	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	2.12	1.5, 2.4, 3.3	
Занятие 9.2.4 практическое занятие	Обратные тригонометрические функ-ции y = arcsin x; y = arccos x	1	2.8	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 9.2.5 теория	Обратные тригонометрические функции y = arctg x; y = 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	2.11	1.4, 2.3, 3.8	
Занятие 9.2.7 теория	Растяжение и сжатие графиков функций вдоль осей координат.	1	2.11	1.2, 2.2, 3.5	
Занятие 9.2.8 теория	Построение графиков с модулем.	1	2.10	1.3, 2.3, 3.3	
Занятие 9.2.9 практическое занятие	Практическая работа № 20: :Решение заданий на преобразование графиков.	1	2.11	1.5, 2.2, 3.2	2.10, 2.11, 2.13, 2.8, 2.9
Занятие 9.2.10 теория	Преобразование графиков тригонометрических функций y=sinx, y=cosx.	1	2.12	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 9.2.11 теория	Преобразование графиков тригонометрических функций y=tgx, y=ctgx.	1	2.11	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 9.2.12	Изучение преобразования графиков обратных тригонометрических	1	2.9	1.5, 2.3, 3.6	

практическое занятие	функций.				
Занятие 9.2.13 практическое занятие	Решение заданий на преобразование графиков обратных тригонометрических функций.	1	2.18	1.5, 2.7, 3.5	
Занятие 9.2.14 теория	Выполнение контрольной работы № 9 по теме "Свойства и графики функций".	1	2.27	1.5, 2.3, 3.5	
Раздел 10	**Многогранники**	**24**			
Тема 10.1	**Понятие многогранников. Виды многогранников.**	**16**			
Занятие 10.1.1 теория	Понятие многогранников. Вершины, ребра, грани многогранника.	1	2.26	1.5, 2.3, 3.6	2.12, 2.33
Занятие 10.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 21 Развертка многогранников.	1	2.30, 2.33	1.10, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.3 теория	Выпуклые многогранники.	1	2.26	1.10, 2.8, 3.6	
Занятие 10.1.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме выпуклые многогранники.	1	1.3, 2.30	1.14, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.5 теория	Призма прямая и наклонная.	1	2.26	1.8, 2.5, 3.6	
Занятие 10.1.6 теория	Правильная призма.	1	2.30	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.7 теория	Площадь поверхности призмы.	1	2.33	1.7, 2.7, 3.6	
Занятие 10.1.8 практическое занятие	Нахождение элементов и площади поверхности призмы.	1	2.30	1.13, 2.4, 3.6	

Занятие 10.1.9 теория	Параллелепипед, куб.	1	2.30	1.13, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.10 теория	Площадь поверхности параллелепипеда и куба.	1	2.32	1.9, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.11 практическое занятие	Практическая работа № 22 Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба.	1	2.30	1.7, 2.2, 3.6	
Занятие 10.1.12 теория	Пирамида. Правильная пирамида.	1	2.26	1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.13 теория	Усеченная пирамида.	1	2.30	1.5, 2.2, 3.6	
Занятие 10.1.14 теория	Тетраэдр	1	2.31	1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.15 теория	Площадь поверхности пирамиды.	1	2.26	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 10.1.16 практическое занятие	Практическая работа № 23 : Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.	1	2.30	1.5, 2.4, 3.6	
Тема 10.2	**Симметрия и сечения в многогранниках.**	**8**			
Занятие 10.2.1 теория	Симметрии в кубе, в параллелепипеде.	1	2.32	, 2.7, 3.6	
Занятие 10.2.2	Симметрия в призме и пирамиде.	1	2.33	1.9, 2.4, 3.6	

практическое занятие					
Занятие 10.2.3 теория	Сечение куба, призмы.	1	2.32	1.4, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.4 практическое занятие	Построение сечений в кубе, в призме	1	2.32	1.7, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.5 практическое занятие	Изучение сечения пирамиды.	1	2.30, 2.32	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 10.2.6 практическое занятие	Решение задач на построение сечений в пирамиде.	1	2.17, 2.29, 2.38	1.13, 2.8, 3.6	
Занятие 10.2.7 практическое занятие	Решение задач и упражнений на построение сечений в многогранниках.	1	2.34	1.9, 2.3, 3.6	
Занятие 10.2.8 теория	Выполнение контрольной работы №10 по теме «Многогранники»	1	2.32	1.5, 2.3, 3.6	2.26, 2.29, 2.30, 2.31, 2.34
Раздел 11	**Тела и поверхности вращения.**	**14**			
Тема 11.1	**Тела и поверхности вращения.**	**9**			
Занятие 11.1.1 теория	Цилиндр и конус.	1	2.30	1.10, 2.5, 3.6	
Занятие 11.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 24 Решение заданий на нахождение элементов цилиндра и конуса.	1	2.30	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 11.1.3 практическое занятие	Усеченный конус.	1	2.24, 2.25, 2.34	1.5, 1.7, 2.8, 3.6	

Занятие 11.1.4 теория	Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка тел вращения.	1	2.30	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 11.1.5 теория	Шар и сфера, их сечения.	1	2.38	1.14, 2.2, 3.1	
Занятие 11.1.6 теория	Касательная плоскость к сфере.	1	2.29	1.10, 2.7, 3.5	
Занятие 11.1.7 практическое занятие	Решение задач по теме касательная плоскость сферы	1	2.30	1.9, 2.4, 3.5	2.27, 2.32, 2.38
Занятие 11.1.8 теория	Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.	1	2.32	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 11.1.9 практическое занятие	Решение заданий на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию.	1	2.32	1.7, 2.3, 3.6	
Тема 11.2	**Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.**	**5**			
Занятие 11.2.1 практическое занятие	Изучение формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.	1	2.30	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	2.18	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 11.2.3 практическое занятие	Формула площади сферы.	1	2.32	1.5, 2.5, 3.6	
Занятие 11.2.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы.	1	2.38	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 11.2.5 теория	Выполнение контрольной работы №11 по теме "Тела и поверхности вращения".	1	2.30	1.10, 2.3, 3.6	

Раздел 12	**Измерения в геометрии**	**14**			
Тема 12.1	**Формулы для вычисления объемов многогранников.**	**6**			
Занятие 12.1.1 теория	Объем и его измерение. Интегральная формула объема.	1	2.38	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 12.1.2 теория	Формулы объема призмы.	1	2.38	1.5, 2.7, 3.6	
Занятие 12.1.3 практическое занятие	Практическая работа :№ 26 Решение задач на нахождение объема призмы.	1	2.38	1.7, 2.3, 3.6	
Занятие 12.1.4 практическое занятие	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	1	2.24, 2.25, 2.36, 2.37	1.10, 2.8, 3.6	
Занятие 12.1.5 теория	Формулы объема пирамиды.	1	2.17	1.10, 2.8, 3.6	
Занятие 12.1.6 практическое занятие	Практическая работа № 27 : Решение задач на нахождение объема пирамиды.	1	2.32	1.2, 2.9, 3.6	2.24, 2.25, 2.36, 2.37, 2.38
Тема 12.2	**Формулы для вычисления объемов тел вращения.**	**8**			
Занятие 12.2.1 теория	Формулы объема цилиндра и конуса.	1	2.38	1.10, 2.5, 3.6	
Занятие 12.2.2 практическое занятие	Решение задач на определение объема конуса.	1	2.30	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 12.2.3 практическое занятие	Решение задач на определение объема цилиндра.	1	2.38	1.5, 2.5, 3.6	
Занятие 12.2.4 практическое	Практическая работа № 28: Формулы объема шара и площади сферы.	1	1.3	1.4, 2.3, 3.2	

занятие					
Занятие 12.2.5 теория	Подобие тел.	1	2.29	1.2, 2.7, 3.6	
Занятие 12.2.6 практическое занятие	Вычисление отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.	1	2.38	1.10, 2.2, 3.6	
Занятие 12.2.7 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.	1	2.30	1.14, 2.8, 3.6	
Занятие 12.2.8 теория	Выполнение контрольной работы № 12 по теме "Измерения в геометрии".	1	2.38	1.10, 2.7, 3.6	1.3, 2.17, 2.34
Раздел 13	**Начала математического анализа**	**46**			
Тема 13.1	**Понятие последовательности.**	**6**			
Занятие 13.1.1 теория	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.	1	2.30	1.4, 2.8, 3.5	
Занятие 13.1.2 практическое занятие	Решение заданий по теме способы задания и свойства числовых последовательностей.	1	2.10	1.4, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.3 теория	Предел последовательности.	1	2.14	1.5, 2.1, 3.5	
Занятие 13.1.4 практическое занятие	Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма.	1	2.12	1.4, 2.7, 3.5	
Занятие 13.1.5 теория	Понятие о непрерывности функции.	1	2.12	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.6 практическое занятие	Решение заданий по теме непрерывная функция.	1	2.14	1.13, 2.4, 3.5	

Тема 13.2	**Понятие производной.**	**15**			
Занятие 13.2.1 теория	Производная, её физический смысл.	1	2.14	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.2 практическое занятие	Решений задач на применение физического смысла производной.	1	2.14	1.7, 2.8, 3.5	
Занятие 13.2.3 теория	Таблица производных.	1	2.15, 2.35	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.4 практическое занятие	Практическая работа № 29 : Решение примеров на нахождение производной с помощью таблицы.	1	2.14	1.5, 2.3, 3.5	2.10, 2.14, 2.35
Занятие 13.2.5 теория	Производная суммы, разности, произведения, частного.	1	2.14, 2.15	1.3, 2.1, 3.1	
Занятие 13.2.6 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного.	1	2.14	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.7 теория	Производная сложной функции.	1	2.14, 2.37	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.8 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производной сложной функции.	1	2.15	1.13, 2.2, 3.5	
Занятие 13.2.9 теория	Производная показательной и логарифмической функций	1	2.14	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.10 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций.	1	2.14	1.5, 2.9, 3.5	
Занятие 13.2.11	Производная тригонометрических функций	1	2.15	1.13, 2.3, 3.5	

теория					
Занятие 13.2.12 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.	1	2.14	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.2.13 теория	Геометрический смысл производной.	1	2.14	1.4, 2.5, 3.5	
Занятие 13.2.14 теория	Уравнение касательной.	1	2.15	1.9, 2.9, 3.5	
Занятие 13.2.15 практическое занятие	Решение задач на нахождение уравнений касательных.	1	2.11	1.7, 2.2, 3.2	
Тема 13.3	**Исследование функций с помощью производной.**	**9**			
Занятие 13.3.1 теория	Применение производной к исследованию функций.	1	2.15	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.2 теория	Исследование функций с помощью производной, построение графиков с применением производной.	1	2.12, 2.37	1.12, 2.3, 3.3	
Занятие 13.3.3 практическое занятие	Построение графиков функций с применением производной.	1	2.14	1.10, 2.2, 3.5	
Занятие 13.3.4 практическое занятие	Решение заданий на построение графиков функций с применением производной.	1	2.19, 2.37	1.5, 2.5, 3.5	2.11, 2.12, 2.15, 2.37
Занятие 13.3.5 теория	Производные обратной функции и композиции функции.	1	2.14	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.6	Примеры использования производной для нахождения	1	2.9	1.5, 2.4, 3.5	

теория	наилучшего решения в прикладных задачах.				
Занятие 13.3.7 практическое занятие	Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	1	2.14	1.8, 2.8, 3.3	
Занятие 13.3.8 теория	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	1	2.14	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.9 практическое занятие	Решение заданий на поиск скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	1	2.9	1.5, 2.4, 3.5	
Тема 13.4	**Вторая производная.**	**3**			
Занятие 13.4.1 практическое занятие	Нахождение второй производной, её геометрический и физический смысл.	1	2.14, 2.19	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.4.2 практическое занятие	Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла.	1	2.15, 2.16	, 2.5, 3.1	
Занятие 13.4.3 теория	Выполнение контрольной работы №13 по теме «Вторая производная».	1	2.14	1.4, 2.1, 3.8	2.16, 2.18, 2.19
Тема 13.5	**Первообразная и интеграл.**	**13**			
Занятие 13.5.1 теория	Первообразная и интеграл.	1	2.17	1.1, 2.1, 3.1	
Занятие 13.5.2 практическое занятие	Непосредственное интегрирование.	1	2.17	1.4, 2.1, 3.5	
Занятие 13.5.3 практическое занятие	Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.	1	2.38	1.9, 2.7, 3.1	
Занятие 13.5.4	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	2.17	1.8, 2.3, 3.2	

теория					
Занятие 13.5.5 практическое занятие	Решение заданий на нахождение определенного интеграла.	1	2.17	1.7, 2.2, 3.2	
Занятие 13.5.6 теория	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	1	2.17	1.8, 2.3, 3.5	2.17, 2.37
Занятие 13.5.7 практическое занятие	Применение интеграла в физике и геометрии.	1	2.38	1.7, 2.5, 3.5	
Занятие 13.5.8 практическое занятие	Практическая работа № 30: Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.	1	2.17, 2.26, 2.37	1.4, 2.4, 3.5	
Занятие 13.5.9 теория	Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная и интеграл».	1	2.17	1.13, 2.5, 3.5	
Занятие 13.5.10 теория	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1	2.5	1.14, 1.15, 2.8, 3.7	
Занятие 13.5.11 практическое занятие	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1	2.7, 2.19, 2.23	1.4, 2.3, 3.5	
Занятие 13.5.12 практическое занятие	Повторение пройденного материала.	1	2.25	1.7, 2.4, 3.5	
Занятие 13.5.13 практическое занятие	Итоговое занятие	1	2.17, 2.23	1.4, 2.3, 3.2	2.23, 2.5, 2.7, 2.8

Тематика самостоятельных работ					
Номер по порядку	Вид (название) самостоятельной работы	Объем часов			
1	пополнение списка литературы для доклада на тему «Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике»	2			
2	Выполнение домашней контрольной работы по теме : Действия над целыми и рациональными числами.	2			
3	Решение задач на выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	2			
4	Выполнение домашней контрольной работы по теме: "Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом" -.	2			
5	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение иррациональных уравнений»	2			
6	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение систем неравенств» -	2			
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 основных свойств логарифмов"	2			
10	Написание рефератов по теме: «Жизнь и научная деятельность математиков различных периодов» (подбор литературы)	1			
11	Написание рефератов по теме: «Жизнь и научная деятельность математиков различных периодов» (работа с литературой, оформление рефератов) -	2			
12	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Вычисление	2			

	значений показательны выражений»				
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	"Решение заданий на геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости"	2			
20	Выполнение домашней контрольной работы «Решение за-дач на геометрические преобразования пространства»	2			
21	Определение расстояния между двумя точками.	1			
22	Подготовка докладов по теме «Математика и научно-технический прогресс» (подбор литературы)	2			
23	Подготовка докладов по теме «Математика и научно-технический прогресс» (работа с литературой, оформление рефератов)	2			
24	Выполнение домашней контрольной работы "Решение задач на определение координат векторов" (индивидуальные карточки)	2			
25	Оформите таблицу формул по теме «Векторы» по заданному образцу	1			
26	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Координаты и векторы»	2			

27	Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	1			
28	Оформление таблицы формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний по заданному образцу.	1			
29	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Бином Ньютона»	2			
30	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Решение практических задач с применением вероятностных методов»	2			
31	Выполнение домашней контрольной работы "Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану"	2			
32	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Элементы математической статистики»	2			
33	Решение задач на тему "Синус, косинус, тангенс, котангенс действительного числа"	2			
34	Оформление таблицы по заданному образцу Знаки тригонометрических функций по четвертям; значения тригонометрических функций для углов 1-й четверти	2			
35	Выполнение домашней контрольной работы "Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения"	2			
36	Решение упражнений по теме "Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента"	2			
37	Решение примеров по алгоритму «Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул»	2			
38	Выполнение домашней практической работы по теме: "Построение графиков тригонометрических функций"	2			
39	Решение тригонометрических уравнений, (простейших,, введением новой переменной, вынесение общего множителя и)	2			
40	Составление кроссворда по теме «Тригонометрия»	2			

41	Построение графиков функций, заданных различными способам	2			
42	Выполнение домашней контрольной работы "Решение заданий на определение свойств функции"	1			
43	Решение примеров по исследованию функций, (нахождение промежутков возрастания и убывания, наличие экстремумов) по алгоритму	2			
44	Сложная функция (композиция).	2			
45	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Построение графиков показательных и логарифмических функций»	2			
46	:Решение заданий на преобразование графиков.	2			
47	Выполнение домашней контрольной работы "Решение заданий на преобразование графиков"	2			
48	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Построение графиков заданных функций с помощью простейших преобразований»	2			
49	Изготовление разверток многогранников.	2			
50	Нахождение элементов и площади поверхности призмы	1			
51	Выполнение домашней практическкои работы по теме «Многогранники»	2			
52	Написание рефератов по теме: «Сечения многогранников» (подбор литературы)	2			
53	Написание рефератов по теме: «Сечения многогранников» (работа с литературой, оформление рефератов)	2			
54	боковая поверхность, образующая, развертка тел вращения.	1			
55	Выполнение домашней контрольной работы по теме площадь поверхности и объём тел вращения (задание на карточках)	2			
56	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Тела и	1			

	поверхности вращения»				
57	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения»	2			
58	Решение задач на нахождение объема призмы	1			
59	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Нахождение объемов многогранников»	2			
60	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Формулы объема шара и площади сферы"	1			
61	Выполнение домашней контрольной работы по теме «Нахождение объемов тел вращения»	2			
62	Геометрическая прогрессия и ее сумма.	1			
63	Выполнение домашней контрольной работы по темам «Предел последовательности. Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма»	2			
64	Составление таблицы производных.	1			
65	Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного.	2			
66	Выполнение домашней контрольной работы "Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций"	2			
67	Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.	1			
68	Решение задач на нахождение уравнений касательных.	2			
69	Построение графика	1			
70	Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2			
71	Решение примеров по исследованию функций (нахождение промежутков возрастания и убывания, наличие экстремумов) с	2			

	использованием производной.				
72	Исследование функции и построение ее графика. Нахождение точек перегиба функции	2			
73	Выполнение домашней контрольной работы на применение второй производной	2			
74	Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.	2			
75	Составление таблицы интегралов.	1			
76	Решение задач физики и химии на применение интегрального исчисления	2			
77	Выполнение домашней контрольной работы по вычислению площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла	1			
78	Решение содержательных задач из различных областей науки и практики. (сообщение)	2			
79	Решение задач на нахождение наибольшего(наименьшего)значения функции	2			
	ВСЕГО:	423			

2.3. Связь дидактических единиц с предметными результатами

Предметные результаты	Дидактические единицы	Индексы тем занятий
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	1.1.3, 3.3.2

	инструментальные средства;	
	2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.5
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.2.1
	2.28 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.2
	2.39 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, логарифмов, тригонометрических функций;	8.1.1, 8.2.1, 9.2.2
	2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.15
	2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и	11.1.5, 11.2.4, 12.1.1, 13.5.3

	вычислительные устройства.	
	2.14 находить производные элементарных функций;	13.2.5
	2.15 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.5, 13.4.2
	2.16 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.4.2
	2.17 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
	2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.4, 3.4.2, 8.1.2
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.6

2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.6
1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	1.2.7
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	1.2.7
2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.7
2.20 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,	3.1.2, 8.5.2, 8.5.3

используя при необходимости инструментальные средства;	
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	3.5.2, 5.1.6, 12.2.4
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	4.3.4
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.3, 5.1.13, 5.1.15, 5.1.19
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.5
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.17
2.9 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.1.1
2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.2, 9.1.3, 9.1.11, 9.1.13, 9.2.9, 13.2.15
2.10 определять основные свойства	9.1.5, 9.1.6

	числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	
	2.13 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
	2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.1.10, 9.2.10
	2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.4, 13.5.5, 13.5.13
	2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	13.5.13
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;	1.1.7, 2.1.1
	2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.7

2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.7, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 9.2.5
2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	2.2.4
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.4
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.4
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	5.1.10
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.10, 5.1.16
2.31 выполнять чертежи по условиям	5.1.14, 5.1.18

задач;	
2.39 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.2.2
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	8.1.5, 9.2.8
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.1.8, 8.3.3, 8.6.2
2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	8.5.1
2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.8, 9.1.12
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.1.14, 9.2.3, 13.3.2
2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	13.3.2
2.14 находить производные	13.3.7

	элементарных функций;	
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;	1.2.2, 1.2.3, 1.2.4
	2.20 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, 2.2.3, 2.2.6, 2.2.7, 3.1.6, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.8, 8.6.5, 8.6.7
	2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.6, 2.2.5, 2.2.7, 3.2.3
	1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.2, 2.2.7
	2.22 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.2, 2.2.7, 3.6.10
	2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	2.2.7, 3.1.1, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 3.4.1, 3.4.4, 3.6.1, 3.6.7, 3.6.9, 3.6.10, 8.1.6, 8.1.7, 8.3.1, 8.4.3, 8.6.3, 8.6.8

2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.1.3, 3.2.10, 3.3.1, 3.4.3, 3.4.5, 3.5.1, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.2
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	3.1.7, 8.6.6
2.3 сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.5, 3.2.8
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.1, 3.6.10, 9.2.1
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	3.6.1, 8.5.4
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	3.6.10, 9.2.4
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях	6.1.1

	человеческой деятельности;	
	1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.1
	2.39 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1
	2.9 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;	2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	5.1.21, 11.1.7, 13.1.1
	2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.21
	2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.21
	2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.4, 9.2.7, 9.2.11
	2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	9.2.13
	2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	9.2.14
	2.29 анализировать в простейших	11.1.6

случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	13.1.2
2.14 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, 13.2.12, 13.2.13, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.8, 13.4.1
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	13.1.4, 13.1.5
2.15 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.3, 13.2.8, 13.2.11, 13.2.14, 13.3.1
2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	13.2.3
2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	13.2.7, 13.3.4, 13.5.8
2.19 решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.3.4, 13.4.1, 13.5.11

	2.9 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	13.3.6, 13.3.9
	2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.2, 13.5.6, 13.5.8, 13.5.9
	2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	13.5.7
	2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	13.5.8
	2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	13.5.11
	2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	13.5.11
	2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.	13.5.12
3.6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных	1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и	4.1.1

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;	исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	
	2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	4.1.2, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.10, 4.2.11, 4.3.3, 4.3.6, 5.1.1, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.20, 10.1.14
	2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	4.1.3
	2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.1, 4.2.9, 4.2.11, 10.2.6, 12.2.5
	2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.1, 4.2.10, 4.2.11, 4.3.2, 10.1.2, 10.1.7, 10.2.2
	2.28 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, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.10, 4.2.11, 4.3.1, 4.3.7
	2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	4.3.5, 10.1.2, 10.1.4, 10.1.6, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.11, 10.1.13, 10.1.16, 10.2.5, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.4, 11.2.1, 11.2.5, 12.2.2, 12.2.7
	1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития	5.1.9, 10.1.4

математической науки;	
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.12, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 11.1.8, 11.1.9, 11.2.3, 12.1.6
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.3.2
2.9 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.2.12
2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.1, 10.1.3, 10.1.5, 10.1.12
2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	10.2.6, 12.1.5
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	10.2.6, 12.1.2, 12.1.3, 12.2.1, 12.2.3, 12.2.6, 12.2.8
2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.2.7, 11.1.3
2.24 использовать приобретенные	11.1.3, 12.1.4

	знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	
	2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.	11.1.3, 12.1.4
	2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	11.2.2
	2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	12.1.4
	2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	12.1.4
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, 7.2.6
	2.39 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, 7.2.5, 7.2.6
	1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	7.1.1
	2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе	7.1.1, 7.1.2, 7.1.4, 7.2.1, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.7

	подсчета числа исходов;	
	2.42 анализа информации статистического характера.	7.2.2, 7.2.6, 7.2.7
	2.41 для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;	7.2.3, 7.2.5
	1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	7.2.6
	2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	7.2.7
	2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	13.5.10
3.8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	3.2.9
	2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.2
	2.20 решать рациональные,	8.6.4

	показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	
	2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.7, 9.2.6
	2.14 находить производные элементарных функций;	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;
	ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО.
	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;
Тема 1.2 Понятие комплексного числа	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;
	выполнять расчеты по формулам;
	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;
Раздел 2 Уравнения и неравенства	
Тема 2.1 Уравнения	выполнять расчеты по формулам;
	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;
	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;
	ознакомиться с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнением корней;
	ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;
	решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.
Тема 2.2 Неравенства	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;
	преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;
	Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;
	использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;
	решать уравнения, применяя все приемы (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);
	решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решени
	выполнять расчеты по формулам;
	ознакомиться с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнением корней;
Раздел 3 Корни, степени и логарифмы	
Тема 3.1 Корни и степени	выполнять расчеты по формулам;
	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;
	определять область допустимых значений логарифмического выражения;
	решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.

Тема 3.2 Логарифмы	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
	определять область допустимых значений логарифмического выражения;
	решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.
	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;
	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;
	ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;
Тема 3.3 Преобразование рациональных выражений	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
	определять область допустимых значений логарифмического выражения;
Тема 3.4 Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.	записывать корень n-ый степени в виде степени с дробным показателем и наоборот;
	ознакомиться с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнением корней;
	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;
	преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;
	решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.
	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
Тема 3.5 Преобразование логарифмических выражений	определять область допустимых значений логарифмического выражения;
	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
Тема 3.6 Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	решать показательные иррациональные, логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам.
	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
	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.;
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;
Тема 4.2 Плоскости в пространстве	формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;
	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.
	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;
Тема 4.3 Геометрические преобразования пространства.	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.
	применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.;
	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;
	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;
	формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;
	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 5 Координаты и векторы	
Тема 5.1 координаты и векторы	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.;
	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. ;
	применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;
	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;
	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 6 Элементы комбинаторики	
Тема 6.1 Основные понятия комбинаторики	Изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач, используя метод перебора и правило умножения;
	ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки;
	изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей;
	рассмотреть примеры вычисления вероятностей;
	решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;
	решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.
Тема 6.2 Формула Бинома Ньютона	ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки;
	Изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач, используя метод перебора и правило умножения;
Раздел 7 Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	
Тема 7.1 Элементы теории вероятностей.	изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей;

	рассмотреть примеры вычисления вероятностей;
	решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;
	решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.
Тема 7.2 Элементы математической статистики.	решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.
	решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;
	рассмотреть примеры вычисления вероятностей;
Раздел 8 Основы тригонометрии	
Тема 8.1 Числовая окружность	Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;
	ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;
	ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, 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;
	применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;

	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;
Тема 8.2 Формулы сложения и приведения.	формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;
	применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;
	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;
	ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;
	решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;
Тема 8.3 Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.	ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;
	решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;
	формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;
	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;
	применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;
Тема 8.4 Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.	применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;
	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;
	формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;
	изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.
	применять общие методы решения уравнений;
Тема 8.5 Свойства и графики и тригонометрических функций.	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;
	формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;
	Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;
	применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;

	изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.
Тема 8.6 Тригонометрические уравнения и неравенства.	решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;
	применять общие методы решения уравнений;
	применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.
	формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;
	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.	Ознакомиться с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными;
	выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.
	ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;
	ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;
	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;
	ознакомиться с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания;
	ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;
	Ознакомиться с понятием сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот;
	выполнять расчеты по формулам;
Тема 9.2 . Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.	использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов;
	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
	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 ошибки в преобразованиях и вычислениях;
ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;
формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;
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;
выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.

	применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.
Раздел 10 Многогранники	
Тема 10.1 Понятие многогранников. Виды многогранников.	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;
	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;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;
	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. ;
	изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;
	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
Тема 10.2 Симметрия и сечения в многогранниках.	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;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;
	Раздел 11 Тела и поверхности вращения.
Тема 11.1 Тела и поверхности вращения.	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. ;
	изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;
	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.;
	составлять уравнение касательной в общем виде;
	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;
Тема 11.2 Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.	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. ;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;
	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.;
	изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;
	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
Раздел 12 Измерения в геометрии	
Тема 12.1 Формулы для вычисления объемов многогранников.	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
	изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;
	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;
Тема 12.2 Формулы для вычисления объемов тел вращения.	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. ;
	применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.;
	изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;
	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
	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;
	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;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;

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 алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;
	выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ
	ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;
	изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;
	Ознакомиться с понятием сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот;
	составлять уравнение касательной в общем виде;
	устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;

Тема 13.3 Исследование функций с помощью производной.	выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ
	изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;
	ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;
	проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;
	устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;
	применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума;
	изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;
Тема 13.4 Вторая производная.	изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;
	изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;
	проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;
	устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;
	ознакомиться с понятием производной;
	применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума;
Тема 13.5 Первообразная и интеграл.	ознакомиться с понятием интеграла и первообразной;
	изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;

	решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции;
	ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;
	решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.
	ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;
	применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума;
	применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;
	проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;
	применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.
	решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решени
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Кабинет математики.

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
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.	Дадаян А.А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 544 с.	[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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** 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);	1.1.5, 1.1.6
2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.6
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	1.1.3
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.4
Текущий контроль № 2. **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	1.2.5

2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.7
2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.6
Текущий контроль № 3. **Методы и формы:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** письменный	
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.2
2.22 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.2
2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.7, 2.2.5
2.20 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, 2.2.4, 2.2.6
Текущий контроль № 4. **Методы и формы:** Практическая работа (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;	1.2.7
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.7, 3.1.3, 3.2.10, 3.3.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.5, 3.5.1
2.3 сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.5, 3.2.8

2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	1.2.7, 3.2.9
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	3.1.7
Текущий контроль № 5. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** ПИСЬМЕННЫЙ	
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.1
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	3.6.1
Текущий контроль № 6. **Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.1, 4.2.9
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	4.1.2, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.10

2.28 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, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.10
2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.1, 4.2.10
Текущий контроль № 7. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	4.2.11, 4.3.3, 4.3.6
2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	4.3.5
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	4.3.4
Текущий контроль № 8. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.1, 5.1.3
2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.11
2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.11, 4.3.2
Текущий контроль № 9. **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;	2.2.7, 3.5.2, 5.1.6, 5.1.9

2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.4, 5.1.5
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.10
Текущий контроль № 10. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.18, 5.1.19, 5.1.20
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.12
2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.2
Текущий контроль № 11. **Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.1, 7.1.1
2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	7.1.1, 7.1.2, 7.1.4, 7.2.1, 7.2.3, 7.2.4
2.41 для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;	7.2.3, 7.2.5
2.39 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с	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, 7.2.5

использованием известных формул;	
Текущий контроль № 12. **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	6.1.1, 7.2.6
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	6.1.2, 7.2.6
2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	
2.42 анализа информации статистического характера.	7.2.2, 7.2.6
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.16, 5.1.17
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;	2.2.7, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.4, 3.6.1, 3.6.7, 3.6.9, 3.6.10, 8.1.6, 8.1.7, 8.1.8, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.1, 8.2.2, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2
Текущий контроль № 14. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а	2.2.7, 3.1.6, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.8, 8.6.1, 8.6.4, 8.6.5

также аналогичные неравенства и системы;	
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.5.4
Текущий контроль № 15. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.11 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, 9.1.12, 9.1.13, 9.2.6, 9.2.7
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	3.6.10, 9.2.4
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.10, 4.1.3, 8.1.5, 9.1.5, 9.1.6, 9.2.1, 9.2.8
2.13 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
2.9 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	8.6.9, 9.1.1
Текущий контроль № 16. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	

2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.1.10, 9.1.14, 9.2.3, 9.2.10
Текущий контроль № 17. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	5.1.21, 10.1.2, 10.1.4, 10.1.6, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.11, 10.1.13, 10.1.16, 10.2.5
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.21, 10.1.14
2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.2.7
2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	10.2.6
2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.1, 10.1.3, 10.1.5, 10.1.12, 10.1.15
Текущий контроль № 18. **Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	9.2.14
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.21, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	5.1.4, 10.2.6, 11.1.5
Текущий контроль № 19. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	12.1.4
2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.	11.1.3, 12.1.4

2.24 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	11.1.3, 12.1.4
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	11.2.4, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3
2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	12.1.4
Текущий контроль № 20. **Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос) **Вид контроля:**	
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	10.1.4, 12.2.4
2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	11.1.3
2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	10.2.6, 12.1.5
Текущий контроль № 21. **Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	13.1.2
2.14 находить производные элементарных функций;	13.1.3, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2
2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	8.5.1, 13.2.3
Текущий контроль № 22. **Методы и формы:** Домашняя работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	

2.11 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.2.9, 9.2.11, 13.2.15
2.15 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.3, 13.2.5, 13.2.8, 13.2.11, 13.2.14, 13.3.1
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	13.1.4, 13.1.5, 13.3.2
2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	13.2.7, 13.3.2
Текущий контроль № 23. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.16 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.4.2
2.19 решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.3.4, 13.4.1
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	5.1.10, 8.6.6, 9.2.13, 11.2.2
Текущий контроль № 24. **Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.5
2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств	13.3.4

фигур;	
Текущий контроль № 25. **Методы и формы:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** письменный	
2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	13.5.10
2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	13.5.11
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	13.5.11
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	

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: 1 теоретический и пять 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;	1.2.7, 4.1.1
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	2.2.2, 2.2.7, 3.5.2, 5.1.6, 5.1.9
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	6.1.2, 7.2.6
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
2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.6, 1.1.7, 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);	1.1.5, 1.1.6, 1.1.7
2.3 сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.5, 3.2.8
2.4 находить значения корня, степени,	1.1.3, 2.2.7, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7,

логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.2.2, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.4, 3.6.1, 3.6.7, 3.6.9, 3.6.10
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	1.1.4, 1.1.7, 3.1.3, 3.2.10, 3.3.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.5, 3.5.1, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.2
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	1.2.7, 3.2.9, 3.6.10
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	3.6.1, 3.6.10, 4.1.3
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	3.6.1
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	3.1.7, 5.1.10
2.20 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, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.7, 3.1.6, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.8
2.21 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	1.2.6, 1.2.7, 2.2.5, 2.2.7, 3.2.3, 7.2.7
2.22 изображать на координатной плоскости решения уравнений,	2.2.2, 2.2.7, 3.6.10

неравенств и систем с двумя неизвестными;	
2.28 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, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.10, 4.2.11, 4.3.1, 4.3.7
2.29 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.1, 4.2.9, 4.2.11
2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	4.3.5, 5.1.21
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	4.1.2, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.10, 4.2.11, 4.3.3, 4.3.6, 5.1.1, 5.1.3, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.11, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.18, 5.1.19, 5.1.20, 5.1.21
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	5.1.4, 5.1.5, 5.1.12, 5.1.21
2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.2.1, 4.2.10, 4.2.11, 4.3.2
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	5.1.10, 5.1.16, 5.1.17
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	4.3.4, 5.1.4
2.39 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, 7.2.5, 7.2.6
2.40 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	7.1.1, 7.1.2, 7.1.4, 7.2.1, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.7
2.41 для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;	7.2.3, 7.2.5

2.42 анализа информации статистического характера.	7.2.2, 7.2.6, 7.2.7

№ 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
Текущий контроль №24
Текущий контроль №25

Методы и формы: Письменный опрос (Опрос)
Описательная часть: 1 теоретический и 9 практических заданий

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;	10.1.4, 12.2.4
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.1.6, 8.1.7, 8.1.8, 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
2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	13.5.10

2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	8.1.4, 8.2.1, 8.2.2, 8.3.4, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 9.2.2, 9.2.5
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	13.5.11
2.8 для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	9.2.4
2.9 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	8.6.9, 9.1.1, 9.2.12, 13.3.6, 13.3.9
2.10 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	8.1.5, 9.1.5, 9.1.6, 9.2.1, 9.2.8, 13.1.2
2.11 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, 9.1.12, 9.1.13, 9.2.6, 9.2.7, 9.2.9, 9.2.11, 13.2.15
2.12 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.5.4, 9.1.10, 9.1.14, 9.2.3, 9.2.10, 13.1.4, 13.1.5, 13.3.2
2.13 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
2.14 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, 13.2.12, 13.2.13, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1, 13.4.3
2.15 использовать производную для	13.2.3, 13.2.5, 13.2.8, 13.2.11, 13.2.14,

изучения свойств функций и построения графиков;	13.3.1, 13.4.2
2.16 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.4.2
2.17 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	10.2.6, 12.1.5, 13.5.1, 13.5.2, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.8, 13.5.9, 13.5.13
2.18 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	8.6.6, 9.2.13, 11.2.2
2.19 решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.3.4, 13.4.1, 13.5.11
2.20 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	8.6.1, 8.6.4, 8.6.5, 8.6.7
2.23 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	13.5.11, 13.5.13
2.24 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	11.1.3, 12.1.4
2.25 для построения и исследования простейших математических моделей.	11.1.3, 12.1.4, 13.5.12
2.26 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.1, 10.1.3, 10.1.5, 10.1.12, 10.1.15, 13.5.8
2.27 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	9.2.14
2.29 анализировать в простейших	10.2.6, 11.1.6, 12.2.5

случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	
2.30 изображать основные многогранники и круглые тела;	10.1.2, 10.1.4, 10.1.6, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.11, 10.1.13, 10.1.16, 10.2.5, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.4, 11.1.7, 11.2.1, 11.2.5, 12.2.2, 12.2.7, 13.1.1
2.31 выполнять чертежи по условиям задач;	10.1.14
2.32 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	10.1.10, 10.2.1, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 11.1.8, 11.1.9, 11.2.3, 12.1.6
2.33 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	10.1.2, 10.1.7, 10.2.2
2.34 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.2.7, 11.1.3
2.35 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	8.5.1, 13.2.3
2.36 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	12.1.4
2.37 для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	12.1.4, 13.2.7, 13.3.2, 13.3.4, 13.5.8
2.38 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	10.2.6, 11.1.5, 11.2.4, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.2.1, 12.2.3, 12.2.6, 12.2.8, 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».