

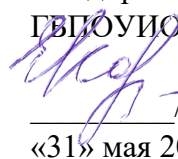


Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 /Коробкова Е.А.

«31» мая 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ПОД.10 Математика

специальности

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Иркутск, 2019

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
ОД, МЕН протокол №10 от  
20.03.2019 г.

Председатель ЦК



/Г.В. Перепияко /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС  
СОО; ФГОС СПО специальности 15.02.15  
Технология металлообрабатывающего  
производства; учебного плана специальности  
15.02.15 Технология металлообрабатывающего  
производства; 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	Сыровая Ирина Семеновна

## СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	65
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	66

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ПОД.10 МАТЕМАТИКА

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

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

### 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

Метапредметные результаты		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.
	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;

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

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

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

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Общий объем дисциплины 260 часов.

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

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

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>260</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:</b>	<b>260</b>
теоретическое обучение	124
лабораторные занятия	0
практические занятия	110
консультация	14
Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 1)	12
Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 2)	12
<b>Самостоятельная работа студентов</b>	<b>0</b>

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, консультаций, самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных проектов	Объём часов	№ дидактической единицы	Формируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные	Текущий контроль
1	2	4	5	6	7
<b>Раздел 1</b>	<b>Развитие понятия о числе</b>	<b>12</b>			
<b>Тема 1.1</b>	<b>Понятие целых, рациональных и действительных чисел</b>	<b>6</b>			
Занятие 1.1.1 теория	Введение	1	1.1	1.4, 2.4, 3.2	
Занятие 1.1.2 теория	Целые и рациональные числа и действия над ними	1	1.4, 2.1	1.4, 2.3, 3.1	
Занятие 1.1.3 теория	Действительные числа и действия над ними.	1	2.1, 2.3	1.9, 2.4, 3.2	
Занятие 1.1.4 практическое занятие	Выполнение действий над действительными числами.	1	1.3, 2.1	1.9, 2.3, 3.2	
Занятие 1.1.5 теория	Приближенное значение величины. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.	1	2.1, 2.2, 2.7	1.9, 2.3, 3.2	
Занятие 1.1.6 практическое занятие	Практическая работа № 1 Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.	1	2.1, 2.2, 2.5	1.7, 2.4, 3.3	
<b>Тема 1.2</b>	<b>Понятие комплексного числа</b>	<b>6</b>			
Занятие 1.2.1 теория	Понятие комплексного числа (алгебраическая запись, изображение на плоскости)	1	1.4, 2.1	1.5, 2.2, 3.2	
Занятие 1.2.2	Изображение комплексных чисел на плоскости.	1	2.3, 2.28	1.9, 2.3, 3.2	

теория					
Занятие 1.2.3 практическое занятие	Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	1	2.1, 2.3	1.4, 2.4, 3.2	
Занятие 1.2.4 практическое занятие	Решение задач на выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	1	1.1, 2.1	1.8, 2.8, 3.3	
Занятие 1.2.5 практическое занятие	Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	1	2.1, 2.18, 2.21	1.5, 2.2, 2.3, 3.3	
Занятие 1.2.6 теория	Выполнение контрольной работы №1 по темам: "Понятие целых, рациональных и действительных чисел" и "Комплексные числа."	1	1.4, 2.1, 2.3	1.1, 1.10, 2.3, 3.3	1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.7
<b>Раздел 2</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>14</b>			
<b>Тема 2.1</b>	<b>Уравнения</b>	<b>8</b>			
Занятие 2.1.1 теория	Линейные уравнения. Равносильность уравнений.	1	1.1	1.5, 2.2, 3.4	
Занятие 2.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 2: Решение линейных уравнений.	1	2.18	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 2.1.3 теория	Системы уравнений. Равносильность систем.	1	2.1, 2.20	1.9, 2.8, 3.4	
Занятие 2.1.4 теория	Системы линейных уравнений и методы их решения	1	2.1	1.9, 2.3, 3.4	
Занятие 2.1.5 практическое занятие	Практическая работа № 3. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя переменными.	1	2.1, 2.19, 2.20	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 2.1.6 теория	Иррациональные уравнения.	1	1.2, 2.18	1.7, 2.7, 3.4	

Занятие 2.1.7 теория	Иррациональные уравнения	1	2.18	1.7, 2.4, 3.4	
Занятие 2.1.8 практическое занятие	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	2.18, 2.21	1.9, 2.1, 3.4	
<b>Тема 2.2</b>	<b>Неравенства</b>	<b>6</b>			
Занятие 2.2.1 теория	Неравенства и системы неравенств.	1	2.18	1.4, 2.2, 3.4	
Занятие 2.2.2 практическое занятие	Практическая работа № 4 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными.	1	2.1, 2.19, 2.20	1.7, 2.5, 3.4	
Занятие 2.2.3 теория	Рациональные и иррациональные неравенства.	1	2.18, 2.21	1.9, 2.1, 3.4	
Занятие 2.2.4 практическое занятие	Метод интервалов.	1	2.19	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 2.2.5 практическое занятие	Практическая работа № 5 Решение примеров по алгоритму по теме решение уравнений и неравенств.	1	2.1, 2.19	1.5, 1.7, 2.3, 2.4, 3.4	
Занятие 2.2.6 теория	Выполнение контрольной работы №2 по теме: «Решение уравнений и неравенств»	1	2.20	1.7, 2.2, 3.3	1.3, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21
<b>Раздел 3</b>	<b>Корни, степени и логарифмы</b>	<b>32</b>			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Корни и степени</b>	<b>6</b>			
Занятие 3.1.1 теория	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства	1	2.4	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 3.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 6: Решение задач на преобразование выражений содержащих корни натуральной степени.	1	2.4	1.12, 1.7, 2.4, 3.4	

Занятие 3.1.3 теория	Степени с рациональными показателями, их свойства.	1	1.5, 2.1, 2.4	1.5, 2.8, 3.4	
Занятие 3.1.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений на применение свойств степени с рациональными показателями.	1	1.3, 2.4	1.9, 2.3, 2.4, 2.5, 3.4	
Занятие 3.1.5 теория	Степени с действительными показателями	1	2.4	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 3.1.6 практическое занятие	Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателями	1	1.1, 2.4	1.7, 2.3, 3.4	
<b>Тема 3.2</b>	<b>Логарифмы</b>	<b>8</b>			
Занятие 3.2.1 теория	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	1	1.5, 2.3, 2.4	1.9, 2.1, 3.4	
Занятие 3.2.2 практическое занятие	Решение задач на применение основного логарифмического тождества. и свойств логарифма	1	2.4	1.10, 2.3, 3.4	
Занятие 3.2.3 теория	Логарифмы. Основные свойства логарифмов.	1	2.4, 2.6	1.9, 2.4, 3.2	
Занятие 3.2.4 практическое занятие	Практическая работа № 8 : Решение задач и упражнений на применение основных свойств логарифмов.	1	2.4, 2.6	1.5, 2.5, 3.2	
Занятие 3.2.5 теория	Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы.	1	1.1, 2.3, 2.4	1.5, 1.9, 2.5, 2.8, 3.3, 3.4	
Занятие 3.2.6 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование выражений содержащих натуральные и десятичные логарифмы.	1	1.1, 2.4	1.5, 2.2, 3.3	
Занятие 3.2.7 теория	Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	1	2.4, 2.6	1.5, 1.7, 2.3, 3.2, 3.4	



Занятие 3.2.8 практическое занятие	Решение задач на применение правил действий с логарифмами.	1	1.1, 2.4	1.9, 2.3, 3.4	
<b>Тема 3.3</b>	<b>Преобразование рациональных выражений</b>	<b>2</b>			
Занятие 3.3.1 практическое занятие	Преобразование рациональных степенных выражений.	1	2.6	1.7, 2.3, 3.4	
Занятие 3.3.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование рациональных степенных выражений.	1	2.4, 2.6	1.9, 2.5, 3.4	
<b>Тема 3.4</b>	<b>Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.4.1 теория	Преобразование иррациональных степенных выражений.	1	2.4, 2.6	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 3.4.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование иррациональных степенных выражений.	1	2.4, 2.6	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 3.4.3 теория	Преобразование показательных выражений.	1	1.3, 2.4	1.9, 2.3, 3.4	
Занятие 3.4.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование показательных выражений.	1	1.3, 2.4	1.7, 2.4, 3.4	
<b>Тема 3.5</b>	<b>Преобразование логарифмических выражений</b>	<b>2</b>			
Занятие 3.5.1 теория	Преобразование логарифмических выражений.	1	2.4, 2.6	1.9, 2.3, 3.4	
Занятие 3.5.2 практическое занятие	Практическая работа № 9. Решение задач и упражнений на преобразование логарифмических выражений.	1	1.3, 2.4, 2.6	1.9, 2.4, 3.4	2.4, 2.5, 2.6

<b>Тема 3.6</b>	<b>Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</b>	<b>10</b>			
Занятие 3.6.1 теория	Решение простейших показательных уравнений.	1	2.4, 2.6, 2.18	1.9, 2.3, 3.4	
Занятие 3.6.2 теория	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.	1	1.1, 2.3, 2.6, 2.18	1.5, 1.9, 2.4, 2.5, 3.4	
Занятие 3.6.3 практическое занятие	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим.	1	1.1, 2.3, 2.18	1.9, 2.3, 3.4	
Занятие 3.6.4 практическое занятие	Решение показательных неравенств	1	2.18	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 3.6.5 теория	Решение простейших логарифмических уравнений	1	1.1, 2.4, 2.18	1.9, 2.8, 3.4	
Занятие 3.6.6 практическое занятие	Решение простейших логарифмических уравнений	1	2.18	1.7, 1.9, 2.2, 2.5, 3.4	
Занятие 3.6.7 практическое занятие	Практическая работа № 10 Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.18	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 3.6.8 практическое занятие	Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.18	1.9, 2.2, 3.4	
Занятие 3.6.9 практическое занятие	Логарифмические неравенства.	1	2.18	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 3.6.10 теория	Выполнение контрольной работы № 3 по теме «Корни, степени и логарифмы»	1	1.1	1.9, 2.4, 3.4	1.2, 1.5, 2.18
<b>Раздел 4</b>	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>12</b>			

<b>Тема 4.1</b>	<b>Прямые в пространстве</b>	<b>1</b>			
Занятие 4.1.1 теория	Параллельность прямой и плоскости.	1	1.1	1.7, 2.7, 3.6	
<b>Тема 4.2</b>	<b>Плоскости в пространстве</b>	<b>7</b>			
Занятие 4.2.1 практическое занятие	Практическая работа :№ 11 Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	1.1, 2.25	1.5, 2.7, 3.6	
Занятие 4.2.2 теория	Перпендикуляр и наклонная.	1	1.1, 2.25	1.4, 2.2, 3.6	
Занятие 4.2.3 практическое занятие	Решение задач с помощью теоремы о 3-х перпендикулярах	1	1.1, 2.25	1.7, 2.2, 3.2	
Занятие 4.2.4 теория	Угол между прямой и плоскостью.	1	1.1, 2.25, 2.28	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 4.2.5 практическое занятие	Решение задач и упражнений на определение угла между прямой и плоскостью	1	1.1, 2.25, 2.28	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 4.2.6 теория	Двугранный угол. Трехгранный угол. Угол между плоскостями	1	2.25, 2.26	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 4.2.7 практическое занятие	Практическая работа № 12: Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей	1	2.25, 2.28	1.7, 2.4, 3.6	
<b>Тема 4.3</b>	<b>Геометрические преобразования пространства.</b>	<b>4</b>			
Занятие 4.3.1 теория	Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1	1.1, 2.25	1.4, 2.2, 3.6	
Занятие 4.3.2 практическое занятие	Площадь ортогональной проекции.	1	2.28, 2.30	1.5, 2.4, 3.6	

Занятие 4.3.3 теория	Изображение пространственных фигур.	1	1.1, 2.28	1.7, 2.7, 3.6	
Занятие 4.3.4 практическое занятие	Контрольная работа № 4 по теме «Прямые и плоскости в пространстве».	1	1.1, 2.25	1.5, 2.4, 3.7	2.25, 2.26, 2.30
<b>Раздел 5</b>	<b>Координаты и векторы</b>	<b>18</b>			
<b>Тема 5.1</b>	<b>координаты и векторы</b>	<b>18</b>			
Занятие 5.1.1 теория	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	1	1.1	1.5, 2.4, 2.8, 3.6	
Занятие 5.1.2 практическое занятие	Формула расстояния между двумя точками.	1	1.1	1.7, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.3 практическое занятие	Уравнения сферы, плоскости и прямой. Решение задач	1	1.1, 2.28	1.9, 2.4, 3.2	
Занятие 5.1.4 теория	Векторы. сложение, вычитание, умножение вектора на число	1	1.1	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 5.1.5 теория	Компланарность векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1	1.1, 2.28	1.9, 2.3, 2.4, 3.2, 3.6	
Занятие 5.1.6 теория	Сложение векторов, заданных своими координатами. Умножение вектора на число.	1	1.1, 2.28	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 5.1.7 теория	Решение заданий на определение модуля вектора, на сложение векторов.	1	1.3, 2.28	1.5, 1.7, 2.3, 3.2, 3.3	
Занятие 5.1.8 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме «Векторы».	1	1.1	1.7, 2.4, 3.2	
Занятие 5.1.9 практическое	Решение заданий по теме "Прямоугольная (декартова) система координат"	1	1.1, 2.25, 2.26, 2.28	1.5, 2.4, 3.2, 3.3	

занятие					
Занятие 5.1.10 практическое занятие	Решение заданий на вычисление координат вектора, длины вектора.	1	1.1, 2.28	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 5.1.11 практическое занятие	Практическая работа № 13: Решение задач на определение координат векторов.	1	1.1, 2.28	1.5, 2.5, 3.2	
Занятие 5.1.12 теория	Скалярное произведение векторов. Угол между двумя векторами.	1	1.1, 2.28	1.7, 2.2, 3.2	
Занятие 5.1.13 практическое занятие	Решение задач и упражнений на определение скалярного произведения векторов.	1	1.1, 2.28	1.4, 2.4, 3.2	
Занятие 5.1.14 теория	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	1.1	1.5, 2.3, 3.2	
Занятие 5.1.15 теория	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	1.1	1.13, 2.1, 3.2, 3.4	
Занятие 5.1.16 практическое занятие	Нахождение проекции вектора на ось	1	1.1, 2.28	1.9, 2.3, 3.2	
Занятие 5.1.17 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме «Координаты и векторы».	1	1.1, 2.28, 2.32	1.5, 2.3, 3.3	
Занятие 5.1.18 теория	Выполнение контрольной работы № 5 по теме «Координаты и векторы»	1	1.1, 2.28	1.9, 2.4, 3.3	1.1, 2.28, 2.32
<b>Раздел 6</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	<b>8</b>			
<b>Тема 6.1</b>	<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<b>4</b>			
Занятие 6.1.1 теория	Основные понятия комбинаторики.	1	1.1, 2.18, 2.35	1.5, 2.3, 3.7	

Занятие 6.1.2 практическое занятие	Решение задач на подсчет числа перестановок и размещений.	1	1.1, 2.35	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 6.1.3 практическое занятие	Решение задач на подсчет числа сочетаний.	1	1.1, 2.35	1.9, 2.3, 3.7	
Занятие 6.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 14. Решение задач на перебор вариантов.	1	1.6, 2.35	1.9, 2.7, 3.7	
<b>Тема 6.2</b>	<b>Формула Бинома Ньютона</b>	<b>4</b>			
Занятие 6.2.1 теория	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов	1	2.35	1.9, 2.5, 3.7	
Занятие 6.2.2 практическое занятие	Треугольник Паскаля. Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона.	1	2.35	1.7, 2.5, 3.7	
Занятие 6.2.3 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме формула бинома Ньютона.	1	2.35	1.7, 2.3, 3.7	
Занятие 6.2.4 теория	Выполнение контрольной работы № 6 по теме «Элементы комбинаторики».	1	2.35	1.7, 2.2, 3.7	
<b>Раздел 7</b>	<b>Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.</b>	<b>24</b>			
<b>Тема 7.1</b>	<b>Элементы теории вероятностей.</b>	<b>10</b>			
Занятие 7.1.1 теория	Событие, виды событий. Комбинации событий, противоположное событие	1	1.6	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 7.1.2 теория	Классическое определение вероятности	1	2.36	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 7.1.3	Сложение вероятностей	1	1.6, 2.36	1.5, 2.3, 3.7	

теория					
Занятие 7.1.4 практическое занятие	Вычисление вероятности события, сложение вероятностей	1	1.6, 2.36	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 7.1.5 теория	Умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	1	1.6, 2.36	1.4, 2.2, 3.7	
Занятие 7.1.6 теория	Статистическая вероятность, относительная частота события	1	1.6	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 7.1.7 теория	Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	1	1.3, 2.36	1.9, 2.5, 3.7	
Занятие 7.1.8 теория	Числовые характеристики дискретной случайной величины.	1	1.1, 2.36	1.7, 2.2, 3.7	
Занятие 7.1.9 теория	Понятие о законе больших чисел	1	1.1, 2.36	1.5, 2.3, 3.2, 3.5	
Занятие 7.1.10 практическое занятие	Решение упражнений по теме	1	1.1, 2.36	1.5, 2.3, 3.7	
<b>Тема 7.2</b>	<b>Элементы математической статистики.</b>	<b>14</b>			
Занятие 7.2.1 теория	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, среднее арифметическое, медиана	1	1.4	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 7.2.2 практическое занятие	Практическая работа № 15. Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану.	1	1.1, 2.36	1.9, 2.2, 3.7	
Занятие 7.2.3 практическое занятие	Понятие о задачах математической статистики.	1	1.1, 2.36	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 7.2.4 практическое	Решение задач и упражнений по теме элементы математической статистики.	1	2.36	1.7, 2.2, 3.7	

занятие					
Занятие 7.2.5 теория	Выполнение контрольной работы №7 по теме "Элементы математической статистики".	1	1.6, 2.35, 2.36	1.9, 2.5, 3.7	1.6, 2.35, 2.36
Занятие 7.2.6 практическое занятие	Итоговое занятие по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1	1.1	1.5, 2.3, 3.7	
Занятие 7.2.7 консультация	Степени, логарифмы	2	2.4	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 7.2.8 консультация	Векторы	2	1.1	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 7.2.9 консультация	Вычисление вероятностей событий	2	1.1	1.5, 2.4, 3.7	
Занятие 7.2.10 консультация	Решение задач.	2	1.1	1.5, 2.3, 3.5	
<b>Раздел 8</b>	<b>Основы тригонометрии</b>	<b>23</b>			
<b>Тема 8.1</b>	<b>Числовая окружность</b>	<b>5</b>			
Занятие 8.1.1 теория	Радианное и градусное измерение углов и дуг. Числовая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс действительного числа.	1	2.6	1.7, 2.2, 3.4	
Занятие 8.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 16 : Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента	1	2.4	1.9, 2.5, 3.4	
Занятие 8.1.3 теория	Четность и нечетность тригонометрических функций.	1	2.4	1.7, 2.2, 3.4	
Занятие 8.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 17 : Решение заданий на применение четности и нечетности тригонометрических функций	1	2.4	1.5, 2.4, 3.4	
Занятие 8.1.5	Нахождение одной тригонометрической функции по заданному	1	2.4	1.5, 2.4, 3.4	



теория	значению другой.				
<b>Тема 8.2</b>	<b>Формулы сложения и приведения.</b>	<b>3</b>			
Занятие 8.2.1 теория	Формулы сложения.	1	2.6	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 8.2.2 теория	Формулы приведения.	1	2.6	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 8.2.3 практическое занятие	Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения.	1	2.6	1.7, 2.2, 3.4	
<b>Тема 8.3</b>	<b>Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.</b>	<b>3</b>			
Занятие 8.3.1 теория	Тригонометрические функции двойного аргумента	1	2.4	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 8.3.2 теория	Тригонометрические функции половинного аргумента	1	2.4	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 8.3.3 практическое занятие	Преобразование выражений с помощью формул двойного и половинного аргумента.	1	2.4	1.9, 2.3, 3.4	
<b>Тема 8.4</b>	<b>Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.</b>	<b>3</b>			
Занятие 8.4.1 теория	Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот	1	2.6	1.7, 2.2, 3.4	
Занятие 8.4.2 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот	1	2.4, 2.6	1.5, 2.3, 3.4	
Занятие 8.4.3 практическое занятие	Решение задач и упражнений на преобразование простейших тригонометрических выражений.	1	2.6	1.7, 2.2, 3.4	

<b>Тема 8.5</b>	<b>Свойства и графики и тригонометрических функций.</b>	<b>3</b>			
Занятие 8.5.1 теория	Свойства и графики функций $y=\sin x$ ; $y=\cos x$	1	2.4	1.9, 2.8, 3.4	
Занятие 8.5.2 практическое занятие	Решение упражнений на свойства и графики функций, $y=\sin x$ ; $y=\cos x$	1	2.4	1.7, 2.4, 3.4	
Занятие 8.5.3 практическое занятие	Свойства и графики функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$	1	2.4	1.5, 1.7, 2.2, 2.9, 3.4	
<b>Тема 8.6</b>	<b>Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>	<b>6</b>			
Занятие 8.6.1 теория	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	2.4	1.7, 2.2, 2.3, 3.4	
Занятие 8.6.2 практическое занятие	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим.	1	2.4	1.5, 2.1, 2.5, 3.4	
Занятие 8.6.3 практическое занятие	Решение тригонометрических уравнений.	1	2.4, 2.18	1.9, 2.4, 3.4	2.18, 2.4, 2.6
Занятие 8.6.4 практическое занятие	Практическая работа № 18 : Решение тригонометрических уравнений,	1	2.4	1.9, 2.4, 3.4	
Занятие 8.6.5 теория	Простейшие тригонометрические неравенства.	1	2.4, 2.10, 2.11	1.7, 1.9, 2.2, 2.7, 3.4	
Занятие 8.6.6 теория	Выполнение контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрия»	1	2.4, 2.12	1.9, 2.1, 3.3	
<b>Раздел 9</b>	<b>Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>	<b>18</b>			
<b>Тема 9.1</b>	<b>Функции, их свойства и графики.</b>	<b>8</b>			

Занятие 9.1.1 теория	Функции. Область определения и множество значений.	1	2.8	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 9.1.2 практическое занятие	График функции, построение графиков функций, заданных различными способом	1	2.4	1.10, 2.4, 3.5	
Занятие 9.1.3 практическое занятие	Практическая работа № 19. Решение заданий на определение свойств функции.	1	2.10	1.4, 1.9, 2.1, 2.5, 3.2, 3.5	
Занятие 9.1.4 теория	Промежутки возрастания и убывания функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремума.	1	2.9	1.7, 2.2, 2.3, 3.3, 3.5	
Занятие 9.1.5 теория	Графическая интерпретация графиков функций.	1	2.10	1.5, 1.7, 2.1, 2.2, 3.5	
Занятие 9.1.6 теория	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	2.11, 2.12	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 9.1.7 теория	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1	2.10	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 9.1.8 теория	Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).	1	2.9, 2.10	1.5, 1.7, 2.2, 2.3, 3.3, 3.5	
<b>Тема 9.2</b>	<b>. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</b>	<b>10</b>			
Занятие 9.2.1 практическое занятие	Степенная функция.	1	2.9	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 9.2.2 теория	Показательная и логарифмическая функции.	1	1.1, 2.6	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 9.2.3 теория	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ ; $y = \arccos x$	1	1.1, 2.6	1.7, 1.9, 2.2, 2.5, 3.5	
Занятие 9.2.4	Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия	1	1.1	1.5, 2.3, 3.5	

теория	относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ .				
Занятие 9.2.5 практическое занятие	Растяжение и сжатие графиков функций вдоль осей координат.	1	1.1	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 9.2.6 практическое занятие	Построение графиков с модулем.	1	1.1	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 9.2.7 практическое занятие	Практическая работа № 20: Решение заданий на преобразование графиков.	1	2.33	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 9.2.8 теория	Преобразование графиков тригонометрических функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$ . Преобразование графиков тригонометрических функций $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ .	1	1.1	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 9.2.9 теория	Выполнение контрольной работы № 9 по теме "Свойства и графики функций"	1	1.1, 2.9, 2.10	1.7, 2.2, 3.5	2.10, 2.11, 2.12, 2.8, 2.9
Занятие 9.2.10 практическое занятие	Преобразование графиков тригонометрических функций и обратных тригонометрических функций	1	1.1	1.7, 1.9, 2.2, 2.4, 2.5, 2.9, 3.5	
<b>Раздел 10</b>	<b>Многогранники</b>	<b>16</b>			
<b>Тема 10.1</b>	<b>Понятие многогранников. Виды многогранников.</b>	<b>10</b>			
Занятие 10.1.1 теория	Понятие многогранников. Вершины, ребра, грани многогранника. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.	1	1.1, 2.22, 2.27	1.4, 1.9, 2.3, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 21 Развертка многогранников.	1	1.1, 2.27	1.7, 2.2, 3.6	
Занятие 10.1.3 теория	Призма прямая и наклонная. Правильная призма.	1	1.1, 2.27	1.7, 1.9, 2.2, 2.5, 3.6	

Занятие 10.1.4 практическое занятие	Нахождение элементов и площади поверхности призмы.	1	1.1, 2.23, 2.28	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.5 теория	Параллелепипед, куб.	1	1.1	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.6 теория	Площадь поверхности параллелепипеда и куба.	1	1.1	1.7, 2.2, 3.6	
Занятие 10.1.7 практическое занятие	Практическая работа № 22 Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба.	1	1.1, 2.24, 2.31	1.9, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.8 теория	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	1	1.1, 2.31	1.4, 2.4, 3.6	
Занятие 10.1.9 теория	Площадь поверхности пирамиды.	1	1.1	1.10, 1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 10.1.10 практическое занятие	Практическая работа № 23: Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.	1	1.1, 2.34	1.9, 2.5, 3.6	
<b>Тема 10.2</b>	<b>Симметрия и сечения в многогранниках.</b>	<b>6</b>			
Занятие 10.2.1 теория	Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и в пирамиде.	1	1.1	1.4, 1.5, 1.7, 2.2, 2.3, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.2 теория	Сечение куба, призмы.	1	1.1, 2.29, 2.31	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 10.2.3 практическое занятие	Построение сечений в кубе, в призме	1	1.1	1.5, 2.2, 3.6	
Занятие 10.2.4 практическое занятие	Решение задач на построение сечений в пирамиде.	1	1.1, 2.29, 2.33	1.4, 1.9, 2.3, 3.6	

Занятие 10.2.5 практическое занятие	Решение задач и упражнений на построение сечений в многогранниках.	1	1.1, 2.24	1.7, 2.2, 3.6	
Занятие 10.2.6 теория	Выполнение контрольной работы №10 по теме «Многогранники»	1	1.1	1.9, 2.4, 3.6	2.23, 2.24, 2.28, 2.29, 2.34
<b>Раздел 11</b>	<b>Тела и поверхности вращения.</b>	<b>12</b>			
<b>Тема 11.1</b>	<b>Тела и поверхности вращения.</b>	<b>8</b>			
Занятие 11.1.1 теория	Цилиндр	1	1.1	1.10, 2.5, 3.6	
Занятие 11.1.2 теория	Конус. Усеченный конус.	1	1.1, 2.23, 2.24	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 11.1.3 практическое занятие	Практическая работа № 24. Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса.	1	1.1	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 11.1.4 практическое занятие	Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса, усеченного конуса	1	1.1	1.9, 2.3, 3.6	
Занятие 11.1.5 теория	Шар и сфера, их сечения.	1	2.27, 2.34	1.5, 2.5, 3.6	
Занятие 11.1.6 теория	Касательная плоскость к сфере.	1	1.1	1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 11.1.7 практическое занятие	Решение задач по теме "Касательная плоскость к сфере"	1	2.23, 2.24, 2.27	1.7, 2.2, 3.6	
Занятие 11.1.8 практическое занятие	Решение заданий на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию.	1	2.27, 2.28, 2.29	1.10, 1.7, 2.2, 2.3, 3.6	
<b>Тема 11.2</b>	<b>Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.</b>	<b>4</b>			

Занятие 11.2.1 теория	Изучение формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.	1	2.27, 2.28	1.9, 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	2.28, 2.34	1.5, 2.4, 3.6	
Занятие 11.2.3 практическое занятие	Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы.	1	1.1	1.7, 1.9, 2.2, 2.3, 3.6	
Занятие 11.2.4 теория	Выполнение контрольной работы №11 по теме "Тела и поверхности вращения".	1	1.1, 2.23, 2.24, 2.27, 2.34	1.5, 2.3, 3.2	
<b>Раздел 12</b>	<b>Измерения в геометрии</b>	<b>9</b>			
<b>Тема 12.1</b>	<b>Формулы для вычисления объемов многогранников.</b>	<b>4</b>			
Занятие 12.1.1 теория	Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема призмы.	1	1.1, 2.28, 2.29	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 12.1.2 практическое занятие	Практическая работа № 26. Решение задач на нахождение объема призмы.	1	1.1	1.9, 2.5, 3.6	
Занятие 12.1.3 теория	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	1	1.1, 2.27	1.4, 2.3, 3.6	
Занятие 12.1.4 практическое занятие	Практическая работа № 27: Решение задач на нахождение объема пирамиды.	1	1.1, 2.23, 2.27, 2.34	1.5, 1.9, 2.4, 3.6	
<b>Тема 12.2</b>	<b>Формулы для вычисления объемов тел вращения.</b>	<b>5</b>			
Занятие 12.2.1 теория	Формулы объема цилиндра и конуса.	1	2.27	1.7, 2.2, 3.6	
Занятие 12.2.2 практическое занятие	Решение задач на определение объема цилиндра и конуса..	1	1.1, 2.27, 2.28, 2.34	1.5, 1.7, 2.2, 2.5, 3.6	

Занятие 12.2.3 практическое занятие	Практическая работа № 28: Формулы объема шара и площади сферы.	1	1.1, 2.27	1.9, 2.4, 3.6	
Занятие 12.2.4 практическое занятие	Решение задач и упражнений по теме отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.	1	1.1	1.4, 1.5, 2.3, 3.6	
Занятие 12.2.5 теория	Выполнение контрольной работы № 12 по теме "Измерения в геометрии".	1	1.1	1.5, 2.3, 3.6	2.27, 2.31
<b>Раздел 13</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>50</b>			
<b>Тема 13.1</b>	<b>Понятие последовательности.</b>	<b>6</b>			
Занятие 13.1.1 теория	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.	1	1.1	1.4, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.2 практическое занятие	Решение заданий по теме способы задания и свойства числовых последовательностей.	1	1.1	1.9, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.3 теория	Предел последовательности.	1	1.1	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 13.1.4 теория	Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма.	1	1.1	1.9, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.5 теория	Понятие о непрерывности функции.	1	1.1	1.9, 2.3, 3.5	
Занятие 13.1.6 практическое занятие	Решение заданий по теме непрерывная функция.	1	1.1	1.9, 2.4, 3.5	
<b>Тема 13.2</b>	<b>Понятие производной.</b>	<b>13</b>			
Занятие 13.2.1 теория	Производная, её физический смысл.	1	1.1	1.4, 2.1, 3.2	
Занятие 13.2.2	Решений задач на применение физического смысла производной.	1	1.1	1.7, 2.2, 3.5	



практическое занятие					
Занятие 13.2.3 теория	Таблица производных.	1	1.1, 2.13	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 13.2.4 практическое занятие	Практическая работа № 29: Решение примеров на нахождение производной с помощью таблицы.	1	1.1, 2.13, 2.14	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 13.2.5 теория	Производная суммы, разности, произведения, частного.	1	1.1	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.2.6 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного.	1	1.1	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.7 теория	Производная сложной функции.	1	1.1	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.2.8 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производной сложной функции.	1	1.1	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 13.2.9 теория	Производная показательной и логарифмической функций	1	1.1	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 13.2.10 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций.	1	1.1	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.11 практическое занятие	Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций.	1	1.1	1.5, 1.7, 2.2, 2.4, 3.5	
Занятие 13.2.12	Геометрический смысл производной.	1	1.1	1.9, 2.4, 3.5	

теория					
Занятие 13.2.13 практическое занятие	Решение задач на нахождение уравнений касательных.	1	1.1, 2.14	1.7, 1.9, 2.2, 2.5, 3.5	
<b>Тема 13.3</b>	<b>Исследование функций с помощью производной.</b>	<b>9</b>			
Занятие 13.3.1 теория	Применение производной к исследованию функций.	1	2.14	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.2 теория	Исследование функций с помощью производной, построение графиков с применением производной.	1	2.15	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.3.3 практическое занятие	Построение графиков функций с применением производной.	1	2.13, 2.14	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.4 практическое занятие	Решение заданий на построение графиков функций с применением производной.	1	2.14, 2.15	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 13.3.5 теория	Производные обратной функции и композиции функции.	1	2.13	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.6 теория	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	1	2.15, 2.22	1.5, 2.3, 3.5	
Занятие 13.3.7 практическое занятие	Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	1	2.13, 2.15	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 13.3.8 теория	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	1	2.13, 2.14, 2.15	1.7, 2.4, 3.5	
Занятие 13.3.9 практическое занятие	Решение заданий на поиск скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	1	2.15	1.5, 2.5, 3.5	2.13, 2.14, 2.15, 2.22, 2.33

<b>Тема 13.4</b>	<b>Вторая производная.</b>	<b>2</b>			
Занятие 13.4.1 практическое занятие	Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла.	1	2.13, 2.15, 2.17	1.5, 1.7, 2.2, 2.3, 3.5	
Занятие 13.4.2 теория	Выполнение контрольной работы №13 по теме «Производная».	1	2.13	1.7, 2.2, 3.5	
<b>Тема 13.5</b>	<b>Первообразная и интеграл.</b>	<b>20</b>			
Занятие 13.5.1 теория	Первообразная и интеграл.	1	2.16	1.4, 2.3, 3.5	
Занятие 13.5.2 консультация	Проектная деятельность	2	1.1	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.5.3 практическое занятие	Непосредственное интегрирование	1	2.16	1.5, 2.5, 3.5	
Занятие 13.5.4 практическое занятие	Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов.	1	2.16	1.5, 1.6, 2.3, 2.5, 3.2, 3.5	
Занятие 13.5.5 теория	Интегрирование методом замены переменной	1	2.16	1.11, 1.5, 2.7, 3.5, 3.6	
Занятие 13.5.6 теория	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	2.16	1.9, 2.5, 3.5	
Занятие 13.5.7 практическое занятие	Решение заданий на нахождение определенного интеграла.	1	2.16	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 13.5.8 теория	Вычисление площадей криволинейных фигур, объемов тел вращения, работы, давления	1	2.34	1.5, 2.4, 3.5	
Занятие 13.5.9 теория	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	1	2.16	1.4, 2.4, 3.5	

Занятие 13.5.10 практическое занятие	Практическая работа № 30: Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.	1	2.16	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.5.11 теория	Применение интеграла в физике и геометрии	1	2.16	1.9, 2.5, 3.5, 3.8	
Занятие 13.5.12 теория	Выполнение контрольной работы по теме «Первообразная и интеграл».	1	2.16	1.9, 2.4, 3.5	1.1, 2.16, 2.17, 2.33
Занятие 13.5.13 теория	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1	1.1	1.4, 1.9, 2.4, 2.9, 3.5	
Занятие 13.5.14 консультация	Проектная деятельность	2	1.1	1.9, 2.4, 3.5	
Занятие 13.5.15 практическое занятие	Повторение пройденного материала.	1	1.1	1.4, 2.1, 3.3	
Занятие 13.5.16 теория	Итоговое занятие	1	2.22	1.7, 2.2, 3.5	
Занятие 13.5.17 консультация	Проектная деятельность	2	1.1	1.4, 2.4, 3.5	
	Экзамен	6			
	Экзамен	6			
ВСЕГО:		260			

## Тематика индивидуальных проектов

1. Геометрические тела вокруг нас
2. Графическое решение уравнений и неравенств
3. Действия с приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности
4. Построение сечений
5. Симметрия в архитектуре
6. Симметрия в природе
7. Вирусы и бактерии: геометрическая форма, расположение в пространстве, рост численности
8. Тайны пирамид
9. Геометрическая интерпретация комплексного числа
10. История математики

### 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;	1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	1.1.2
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.2
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;	1.1.1, 4.2.3, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 7.1.9, 7.2.3, 11.2.4, 13.2.1
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.3
	2.3 сравнивать числовые выражения;	1.1.3, 1.2.2, 1.2.3

1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	1.1.4, 5.1.7
2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.5
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	1.1.5
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	1.2.1
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	1.2.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости	3.2.3, 3.2.4, 3.2.7

инструментальные средства;	
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.2.3, 3.2.4, 3.2.7
2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.3, 5.1.9
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	5.1.9
2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	7.1.9, 7.2.3
2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.3
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	11.2.4

	2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	11.2.4
	2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	11.2.4
	2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	11.2.4
	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.4
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;	1.1.6, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6
	2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.6
	2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	1.1.6
	1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	1.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 5.1.9, 5.1.17, 5.1.18, 13.5.15
	2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические,	1.2.5



тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	
2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	1.2.5
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	1.2.6
2.3 сравнивать числовые выражения;	1.2.6, 3.2.5
2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.2.6
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.2.5, 3.2.6, 8.6.6
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	5.1.7

	2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.7, 5.1.9, 5.1.17, 5.1.18
	2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	5.1.9
	2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	5.1.9
	2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.17
	2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	8.6.6
	2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	9.1.4, 9.1.8
	2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.8
3.4 владение стандартными приемами	1.1 значение математической науки для	2.1.1, 3.1.6, 3.2.5, 3.2.8, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.5,

<p>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;</p>	решения задач, возникающих в теории и практике;	3.6.10, 5.1.15
	2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.2.3, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9, 8.6.3
	2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.5, 3.1.3
	2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.1.3, 2.1.5, 2.2.2
	2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	2.1.5, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.5
	1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	2.1.6
	2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	2.1.8, 2.2.3

2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 7.2.7, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	3.1.3, 3.2.1
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	3.1.4, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.2
2.3 сравнивать числовые выражения;	3.2.1, 3.2.5, 3.6.2, 3.6.3
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.2.7, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.2, 8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3
2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	8.6.5
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.6.5

3.5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	7.1.9, 7.2.10, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5, 13.1.6, 13.2.2, 13.2.3, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.8, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.2.13, 13.5.2, 13.5.13, 13.5.14, 13.5.17
	2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	7.1.9
	2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.1.1
	2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	9.1.2
	2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	9.1.3, 9.1.5, 9.1.7, 9.1.8, 9.2.9
	2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их	9.1.4, 9.1.8, 9.2.1, 9.2.9

на графиках;	
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	9.1.6
2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	9.1.6
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	9.2.2, 9.2.3
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	9.2.7
2.13 находить производные элементарных функций;	13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1, 13.4.2
2.14 использовать производную для	13.2.4, 13.2.13, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4,

изучения свойств функций и построения графиков;	13.3.8
2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.4.1
2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	13.3.6, 13.5.16
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.4.1
2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.1, 13.5.3, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.10, 13.5.11, 13.5.12
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя	13.5.8

	при необходимости справочники и вычислительные устройства.	
3.6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 7.2.8, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5
	2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.3.1
	2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.3.2, 4.3.3, 5.1.5, 5.1.6, 10.1.4, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.2, 12.1.1, 12.2.2
	2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.6
	2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.3.2
	2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	10.1.1



для построения и исследования простейших математических моделей.	
2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.8, 11.2.1, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.4, 11.1.2, 11.1.7, 12.1.4
2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	10.1.7, 10.2.5, 11.1.2, 11.1.7
2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.1.7, 10.1.8, 10.2.2
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	10.1.10, 11.1.5, 11.2.2, 12.1.4, 12.2.2
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	10.2.2, 10.2.4, 11.1.8, 12.1.1
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств	10.2.4

	фигур;	
	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.5
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;	1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	4.3.4, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 7.1.8, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.6, 7.2.9
	2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.3.4
	2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	6.1.1
	2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 7.2.5
	1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.5
	2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа	7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.5

	реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	
	1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	7.1.7
	1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	7.2.1
3.8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.11

#### 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	Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;
	решать уравнения, применяя все приемы (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);
	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;
	решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решении
	применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать

	реальные ограничения;
Тема 2.2 Неравенства	решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решении
	применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;
Раздел 3 Корни, степени и логарифмы	
Тема 3.1 Корни и степени	ознакомиться с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов, степени с действительным показателем, с правилами сравнения 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;
	записывать корень $n$ -ый степени в виде степени с дробным показателем и наоборот;
	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
	ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних;
Тема 3.2 Логарифмы	определять область допустимых значений логарифмического выражения;
	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;

Тема 3.3 Преобразование рациональных выражений	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;
Тема 3.4 Преобразование иррациональных, степенных и показательных выражений.	преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы и степени, применяя свойства;
	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.
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;
	формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов;
Тема 4.2 Плоскости в пространстве	выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях;
	применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построение.

	<p>решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями. Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях. Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Ознакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур;</p>
Тема 4.3 Геометрические преобразования пространства.	<p>решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями. Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях. Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Ознакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур;</p> <p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач.</p>

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.;
	Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;
	ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.
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;
Тема 6.2 Формула Бинома Ньютона	ознакомиться с понятиями комбинаторики с биномом Ньютона и треугольником Паскаля и объяснять применение формул: размещения, сочетания и перестановки;
Раздел 7 Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	
Тема 7.1 Элементы теории вероятностей.	изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей;
	решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;
	рассмотреть примеры вычисления вероятностей;



	<p>решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>
Тема 7.2 Элементы математической статистики.	<p>решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>
	<p>использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;</p>
	<p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p>
	<p>находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.;</p>
	<p>решать задачи на вычисление вероятностей событий. Ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками;</p>
	<p>применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;</p>
Раздел 8 Основы тригонометрии	
Тема 8.1 Числовая окружность	<p>Изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;</p>

	<p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</p> <p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</p>
Тема 8.2 Формулы сложения и приведения.	<p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;</p>
Тема 8.3 Тригонометрические формулы двойного и половинного аргумента.	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 8.4 Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот.	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 8.5 Свойства и графики и тригонометрических функций.	<p>изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его;</p> <p>изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.</p>
Тема 8.6 Тригонометрические уравнения	решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие

и неравенства.	тригонометрические уравнения;
	применять общие методы решения уравнений;
	использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем;
	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;
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;
	ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;
	выражать по формуле одну переменную через другие. Ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.
	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 сложной функции. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам

	и наоборот;
Тема 9.2 . Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.	использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов;
	ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, строить их графики;
	применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.
	ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика;
	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 примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин;
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;
	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
	изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел

	<p>вращения. Ознакомиться с понятием вектора. Изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. ;</p>
Тема 10.2 Симметрия и сечения в многогранниках.	<p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p>
Раздел 11 Тела и поверхности вращения.	
Тема 11.1 Тела и поверхности вращения.	изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;
	применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.;
	<p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников. Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Применять свойства симметрии при решении задач. Использовать приобретенные знания для решения задач;</p>
Тема 11.2 Формулы для вычисления площадей поверхностей вращения.	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
	решать задачи на вычисление площадей и поверхностей пространственных тел,

	применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии;
	изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи;
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;
Тема 12.2 Формулы для вычисления объемов тел вращения.	изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел, решать задачи на применение формул вычисления объемов;
	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;
	ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами;
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;

	<p>ознакомиться с понятием производной;</p>
Тема 13.2 Понятие производной.	<p>изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p>
	<p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ</p>
	<p>изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;</p>
	<p>Ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов; с понятием предела последовательности;</p>
	<p>составлять уравнение касательной в общем виде;</p>
Тема 13.3 Исследование функций с помощью производной.	<p>проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;</p>
	<p>устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;</p>
	<p>применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума;</p>
Тема 13.4 Вторая производная.	<p>изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p>
	<p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функ</p>
Тема 13.5 Первообразная и интеграл.	<p>ознакомиться с понятием интеграла и первообразной;</p>
	<p>решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции;</p>
	<p>изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;</p>
	<p>решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и</p>

площадей.

применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения;



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

№	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.	Содержание учебного пособия соответствует Примерной программе изучения общеобразовательной дисциплины «Математика» в учреждениях начального и среднего профессионального образования. В пособии содержится значительное число упражнений и кратко изложенный соответствующий теоретический материал по всем разделам, изучаемым в данной дисциплине: числовые множества, степени, корни, логарифмы, тригонометрия, начала математического анализа, прямые и плоскости, многогранники и фигуры вращения, векторы и координаты, элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. Пособие предназначено для студентов, обучающихся на базе основного общего среднего образования по всем специальностям. Оно может быть использовано учащимися старших классов общеобразовательных школ и преподавателями математики.	[основная]

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ПОД.10 Математика. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

##### 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
<b>Текущий контроль № 1.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа	
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	1.1.2, 1.2.1
2.1 выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5
2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.5, 1.1.6
2.3 сравнивать числовые выражения;	1.1.3, 1.2.2, 1.2.3
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	1.1.5
<b>Текущий контроль № 2.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа	

1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	1.1.4
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	1.2.5, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.2.3
2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	2.1.3, 2.1.5, 2.2.2
2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	2.1.5, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.5
2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	1.2.5, 2.1.8, 2.2.3
<b>Текущий контроль № 3.</b> <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> письменная практическая работа	
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.1
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.2.3, 3.2.4, 3.2.7, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1
2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	1.1.6
<b>Текущий контроль № 4.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа	

1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	2.1.6
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	3.1.3, 3.2.1
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9
<b>Текущий контроль № 5.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа	
2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.3.1
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.6
2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.3.2
<b>Текущий контроль № 6.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> письменная контрольная работа	
1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	1.1.1, 1.2.4, 2.1.1, 3.1.6, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.5, 3.6.10, 4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.17

2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	1.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.3.2, 4.3.3, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16, 5.1.17
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.17
<b>Текущий контроль № 7.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6
2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4
2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4
<b>Текущий контроль № 8.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 7.2.7, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.1, 8.6.2
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.5.2, 3.6.1, 3.6.2, 8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	6.1.1

<b>Текущий контроль № 9.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.1.1
2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	8.6.5, 9.1.3, 9.1.5, 9.1.7, 9.1.8
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	9.1.4, 9.1.8, 9.2.1
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.6.5, 9.1.6
2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	8.6.6, 9.1.6
<b>Текущий контроль № 10.</b> <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	10.2.2, 10.2.4
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.4
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	5.1.18, 10.1.4
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	10.1.10
2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	10.1.7, 10.2.5

<b>Текущий контроль № 11.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.4, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3
2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.1.7, 10.1.8, 10.2.2
<b>Текущий контроль № 12.</b> <b>Методы и формы:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
2.13 находить производные элементарных функций;	13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8
2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.4, 13.2.13, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8
2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	9.2.7, 10.2.4
2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	10.1.1, 13.3.6
<b>Текущий контроль № 13.</b> <b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Информационно-аналитический) <b>Вид контроля:</b> Письменный	
1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и	5.1.18, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.6, 7.2.8, 7.2.9,

практике;	7.2.10, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 11.2.4, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.8, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.2.13, 13.5.2
2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.1, 13.5.3, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.10, 13.5.11
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.4.1
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	

## 4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
1	Экзамен

<b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b>
Текущий контроль №1



Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7

**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** Выполнить один теоретический и три практических задания

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, 1.2.4, 2.1.1, 3.1.6, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.5, 3.6.10, 4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.14, 5.1.15, 5.1.16, 5.1.17, 5.1.18, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.6, 7.2.8, 7.2.9, 7.2.10
1.2 широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	2.1.6
1.3 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;	1.1.4, 3.1.4, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.2, 5.1.7, 7.1.7
1.4 историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	1.1.2, 1.2.1, 1.2.6, 7.2.1
1.5 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	3.1.3, 3.2.1
1.6 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	6.1.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.5
2.1 выполнять арифметические действия	1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.3,

над числами, сочетая устные и письменные приемы;	1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.5, 3.1.3
2.2 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	1.1.5, 1.1.6
2.3 сравнивать числовые выражения;	1.1.3, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.6, 3.2.1, 3.2.5, 3.6.2, 3.6.3
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.5, 7.2.7
2.5 пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	1.1.6
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	3.2.3, 3.2.4, 3.2.7, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 3.6.2
2.7 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	1.1.5
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	1.2.5, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.2.3, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.6, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9, 6.1.1
2.19 использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	2.1.5, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.5
2.20 изображать на координатной плоскости решения уравнений,	2.1.3, 2.1.5, 2.2.2, 2.2.6

неравенств и систем с двумя неизвестными;	
2.21 составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	1.2.5, 2.1.8, 2.2.3
2.25 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.3.1, 4.3.4, 5.1.9
2.26 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	4.2.6, 5.1.9
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	1.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.3.2, 4.3.3, 5.1.3, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.1.13, 5.1.16, 5.1.17, 5.1.18
2.30 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	4.3.2
2.32 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	5.1.17
2.35 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 7.2.5
2.36 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.7, 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5

<b>№ семестра</b>	<b>Вид промежуточной аттестации</b>
2	Экзамен

<b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b>
Текущий контроль №8

Текущий контроль №9
Текущий контроль №10
Текущий контроль №11
Текущий контроль №12
Текущий контроль №13

**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** Выполнить один теоретический и три практических задания

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
1.1 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8, 10.1.9, 10.1.10, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.6, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.2.3, 11.2.4, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5, 13.1.6, 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3, 13.2.4, 13.2.5, 13.2.6, 13.2.7, 13.2.8, 13.2.9, 13.2.10, 13.2.11, 13.2.12, 13.2.13, 13.5.2, 13.5.13, 13.5.14, 13.5.15, 13.5.17
2.4 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3, 8.6.4, 8.6.5, 8.6.6, 9.1.2
2.6 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 9.2.2, 9.2.3
2.8 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	9.1.1
2.9 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	9.1.4, 9.1.8, 9.2.1, 9.2.9

2.10 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	8.6.5, 9.1.3, 9.1.5, 9.1.7, 9.1.8, 9.2.9
2.11 использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	8.6.5, 9.1.6
2.12 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	8.6.6, 9.1.6
2.13 находить производные элементарных функций;	13.2.3, 13.2.4, 13.3.3, 13.3.5, 13.3.7, 13.3.8, 13.4.1, 13.4.2
2.14 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	13.2.4, 13.2.13, 13.3.1, 13.3.3, 13.3.4, 13.3.8
2.15 применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.4.1
2.16 вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	13.5.1, 13.5.3, 13.5.4, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.10, 13.5.11, 13.5.12
2.17 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	13.4.1
2.18 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и	8.6.3

системы;	
2.22 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	10.1.1, 13.3.6, 13.5.16
2.23 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;	10.1.4, 11.1.2, 11.1.7, 11.2.4, 12.1.4
2.24 соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	10.1.7, 10.2.5, 11.1.2, 11.1.7, 11.2.4
2.27 изображать основные многогранники и круглые тела;	10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 11.1.5, 11.1.7, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.4, 12.1.3, 12.1.4, 12.2.1, 12.2.2, 12.2.3
2.28 выполнять чертежи по условиям задач;	10.1.4, 11.1.8, 11.2.1, 11.2.2, 12.1.1, 12.2.2
2.29 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	10.2.2, 10.2.4, 11.1.8, 12.1.1
2.31 использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	10.1.7, 10.1.8, 10.2.2
2.33 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;	9.2.7, 10.2.4
2.34 вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	10.1.10, 11.1.5, 11.2.2, 11.2.4, 12.1.4, 12.2.2, 13.5.8

### 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».