

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Новокуйбышевский гуманитарно-технологический колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОУД.04 Математика

для профессии:

39.01.01 Социальный работник

профиль подготовки: социально-экономический

на базе основного общего образования

ОДОБРЕНА
Предметно-цикловой комиссией
Председатель ПЦК
Н.П. Свириденко

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
О.С.Макарова

Составлена в соответствии с рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259) (ФГАУ «ФИРО» 25.02.2015 г.), с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением ФУМО по общему образованию (протокол от 28.06.2016г. №2/16-з); с учётом уточнённых рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования, одобренных Научно-методическим советом Центра профессионального образования и систем квалификаций ФГАУ «ФИРО» от 25.05.2017г. (протокол № 3); на основании Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций «Математика», рекомендованной ФГАУ «Федеральный институт развития образования», рег. № 377 от 23.07.2015г.,

Разработчик:

ГАПОУ «НГТК»
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

И.Г.Фролова
(инициалы, фамилия)

Рецензенты:

ГАПОУ «НГТК»
(место работы)

председатель ПЦК
(занимаемая должность)

Н.П. Свириденко
(инициалы, фамилия)

ГБПОУ СО ЧГК им.
О.Колычева
(место работы)

зам.директора по УР
(занимаемая должность)

Л.В. Кофталева
(инициалы, фамилия)

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика:

Область применения рабочей программы

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины является частью общеобразовательной подготовки студентов по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии СПО **39.01.01 Социальный работник**.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины может быть использована другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего общего образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общеобразовательная учебная дисциплина «Математика» реализуется в рамках общеобразовательных обязательных учебных дисциплин по выбору из обязательных предметных областей (профильных) общеобразовательного цикла.

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

Содержание учебной дисциплины «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• **личностных:**

— сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

— понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

— развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

— овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

— готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

— готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

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

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

• метапредметных:

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

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

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

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

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

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

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

• **предметных:**

— сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

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

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

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

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

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

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

— владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В процессе освоения учебной дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции (ОК).

ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из целей и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного

	выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК.7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей)

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

объём образовательной программы 453 часа, в том числе:

- объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 302 часа;
- объём самостоятельной работы обучающегося 151 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объём образовательной программы	453
Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	302
в том числе:	
теоретическое обучение	122
контрольные работы	12
практические занятия	180
Самостоятельная работа	151
Итоговая аттестация - экзамен	

2.2. Содержание общеобразовательной учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
Введение.	1. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	-	
Раздел 1. Числовые функции		35	
Тема 1.1 Повторение	Содержание учебного материала	12	
	1. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Линейные и квадратные уравнения и неравенства. Простейшие системы уравнений. Функции и их графики.		1-2
			2-3
	Практические занятия 1, 2,3,4,5	10	
	1. Преобразование алгебраических выражений.		
	2. Решение квадратных и линейных уравнений.		
	3. Решение простейших систем уравнений.		
	4. Построение графиков функций.		
	5. Входная контрольная работа		
	Самостоятельная работа	5	
	1. Заполнить таблицу «Числа».		
	2. Создать презентацию на одну из предложенных тем «История происхождения комплексного числа» или «История развития числа».		
	Тема 1.2 Числовые функции	Содержание учебного материала	10
1. Определение числовой функции. Область определения и множество значений; график функции. Способы задания функций. Построение графиков функций, заданных различными способами.			1-2
2. Свойства функций: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания, убывания. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Построение графиков различных функций с помощью преобразований			2-3
Практическое занятие 6		6	
1. Решение задач на нахождение области определения и области значений функции.			
2. Построение графиков различных функций.			
3. Построение графиков функций с помощью преобразований.			
Самостоятельная работа		8	

	1.	Выполнить графическую работу « Построение графиков различных функций с помощью преобразований».		
	2.	Выполнить домашнюю контрольную работу «Свойства функций. Исследование свойств функции по графику».		
Раздел 2. Степенная функция			22	
Тема 2.1 Степени и корни. Степенная функция	Содержание учебного материала		18	
	1.	Понятие корня n -й степени из действительного числа и его свойства. Функция корня n -й степени, свойства и график.		1-2
	2.	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.		1-2
	3.	Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия степени.		
	Практические занятия 35, 36		12	
	1.	Преобразование выражений, содержащих степени.		
	2.	Доказательство тождеств		
	3.	Решение иррациональных уравнений.		
	4.	Решение иррациональных неравенств		
	5.	Построение графиков степенных функций		
	6.	Контрольная работа по теме «Степени и корни»		
	Самостоятельная работа		4	
	1.	Составить кроссворд «Степень»		
	Раздел 3. Показательная и логарифмическая функции			42
Тема 3.1 Показательная функция	Содержание учебного материала		12	
	1.	Показательная функция (экспонента). Свойства и график		1-2
	2.	Решение показательных уравнений графическим способом Метод разложения на множители. Метод замены переменной.		1-2
	3.	Показательные уравнения и неравенства.		1-2
	Практические занятия 37,38		6	
	1.	Решение показательных уравнений.		
	2.	Решение показательных неравенств.		
	3.	Различные методы решения показательных уравнений и неравенств.		
	Самостоятельная работа		2	
	1.	Решение задач		
Тема 3.2	Содержание учебного материала		22	

Логарифмическая функция	1.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы, число e		1-2	
	2.	Свойства. Логарифм произведения, частного, степени.		1-2	
	3.	Логарифмическая функция, её свойства и график.		1-2	
	4.	Решение уравнений графическим способом. Логарифмические уравнения. Метод потенцирования. Переход к новому основанию			
	5.	Логарифмические неравенства.			
	Практические занятия 35, 36		12		
	1.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы (вкл. арифметические операции).			
	2.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.			
	3.	Решение логарифмических уравнений.			
	4.	Решение логарифмических неравенств			
	5.	Различные методы решения логарифмических неравенств.			
	6.	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»			
	Самостоятельная работа		6		
	1.	Выполнить индивидуальную работу «Свойства логарифмов»			
	2.	Выполнить графическую работу «Построение графиков логарифмических и показательных функций»			
3.	Составить тест « Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»				
Раздел 4. Тригонометрия		70			
Тема 4.1. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала		20		
	1.	Числовая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.			1-2
	2.	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования простейших тригонометрических выражений.			2-3
	3.	Функция $y = \sin x$, её свойства и график. Функция $y = \cos x$, её свойства и график. Периодичность, период.			2-3
	4.	Функция $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.			
	Практические занятия 7,8, 9,10		12		
	1.	Числовая окружность. Нахождение точек по их координатам на числовой окружности. Определение координат точек окружности.			
	2.	Преобразования простейших тригонометрических выражений.			

	3.	Применение различных тождеств для преобразований тригонометрических выражений.		
	4.	Формулы приведения.		
	5.	Построение графиков периодических функций.		
	6.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»		
	Самостоятельная работа		8	
	1.	Изготовить модель тригонометрического круга.		
	2.	Подготовка сообщения «История тригонометрии и ее роль в изучении естественно-математических наук»		
Тема 4.2. Тригонометрические уравнения	Содержание учебного материала		14	
	1.	Арксинус, арккосинус числа, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения.		1-2
	2.	Методы решения тригонометрических уравнений. Решение однородных тригонометрических уравнений		2-3
	Практические занятия 11,12,13,14,15		10	
	1.	Вычисление арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа.		
	2.	Решение тригонометрических уравнений		
	3.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
	4.	Методы решение тригонометрических уравнений		
	5.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»		
	Самостоятельная работа		6	
1.	Выполнить графическую работу «Графики тригонометрических функций».			
Тема 4.3. Преобразование тригонометрических выражений	Содержание		16	
	1.	Синус и косинус суммы и разности двух углов.		1-2
	2.	Тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.		2-3
	3.	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.		
	4.	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Доказательство тождеств.		2-3
	Практические занятия 16, 17, 18,19,20		8	
	1.	Преобразование простейших тригонометрических выражений.		
	2.	Преобразование простейших тригонометрических выражений.		
	3.	Преобразование простейших тригонометрических выражений.		
	4.	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»		
	Самостоятельная работа		6	
	1.	Выполнить тест «Тригонометрические уравнения»		

Раздел 5. Производная функции		46		
Тема 5.1. Последовательности	Содержание учебного материала		4	
	1.	Последовательности. Способы задания числовых последовательностей. Свойства числовых последовательностей Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.		1-2
	2.	Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции. Приращение аргумента, приращение функции		
	Самостоятельная работа		6	
	Решить задачи по теме «Числовые последовательности»			
Тема 5.2. Производная функции.	Содержание учебного материала		10	
	1.	Определение производной. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.		1-2
	2.	Вычисление производных. Правила дифференцирования: производные суммы, разности, произведения, частного. Дифференцирование сложной функции		2-3
	Практические занятия 21, 22, 23		6	
	1.	Вычисление производных.		
	2.	Правила дифференцирования.		
	3.	Дифференцирование сложной функции.		
	Самостоятельная работа		4	
	1.	Составить таблицу основных формул дифференцирования		
	Тема 5.3. Применения производной	Содержание учебного материала		18
1.		Уравнение касательной к графику функции.	1-2	
2.		Исследование функций на монотонность. Исследование функций на экстремумы. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2-3	
3.		Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.		
4.		Производные обратной функции и композиции функции. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.		
Практические занятия 21, 22, 23		10		
1.			Решение задач на составление уравнения касательной.	
2.			Исследование функции на монотонность и экстремумы.	
3.			Решение прикладных задач.	
4.			Построение графиков функции с помощью производной.	
5.		Контрольная работа по теме «Производная»		

	Самостоятельная работа		4	
	1.	Выполнить тест по теме «Производная»		
	2.	Составить кроссворд «Производная»		
Раздел 6. Первообразная и интеграл			18	
Тема 6.1. Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала		14	
	1.	Первообразная функции. Основное свойство первообразной. Правила вычисления первообразных. Неопределенный интеграл		1-2
	2.	Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Вычисление площадей фигур. Формула Ньютона—Лейбница.		2-3
	Практические занятия 25, 26, 27		10	
	1.	Вычисление неопределенного интеграла		
	2.	Вычисление определенного интеграла.		
	3.	Применение интегралов в физике и геометрии		
	4.	Вычисление площади криволинейной трапеции.		
	5.	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»		
	Самостоятельная работа		4	
1.	Составить тест «Первообразная»			
	2.	Выполнить графическую работу «Вычисление площадей фигур с помощью интеграла»		
Раздел 7. Координаты и векторы в пространстве.			42	
Тема 7.1 Векторы в пространстве.	Содержание учебного материала		8	
	1.	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.		1-2
	2.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.		2-3
	Практические занятия 25, 26, 27		4	
	1.	Решение задач по теме «Действия над векторами»		
	2.	Нахождение угла между векторами.		
Самостоятельная работа		18		
	1.	Подготовить доклад «История возникновения и развития геометрии в пространстве»		

	2.	Творческое задание. Заполнить плоскость листа форма А4, используя различные графические средства		
	3.	Творческое задание. Нарисовать орнамент на плоскости листа формата А4 (можно использовать геометрические фигуры, растительные формы в композиции орнамента)		
	4.	Выполнить самостоятельно задание: «Построить изображение окружности, описанной около правильного треугольника; равнобедренного треугольника; прямоугольника; правильного шестиугольника при параллельном проектировании»		
	5.	Выполнить самостоятельно задание: «Построить изображение окружности, вписанной в правильный треугольник; равнобедренный треугольник; квадрат; ромб; правильный шестиугольник при параллельном проектировании»		
	6.	Подготовить реферат по теме «Параллельное проектирование и его свойства»		
	7.	Подготовить доклад по теме «Пространственные фигуры»		
	8.	Подготовить наглядный материал (презентацию) по теме «Симметрия в пространстве и на плоскости»		
	9.	Решить задачи по теме «Перпендикуляр и наклонная»		
Тема 7. 2 Метод координат в пространстве.	Содержание учебного материала		12	
	1.	Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора. Координаты точек. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка.		1-2
	2.	Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.		2-3
	3.	Движение. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.		2-3
	Практические занятия 28, 29, 30, 31, 32		6	
	1.	Нахождение скалярного произведения векторов.		
	2.	Решение задач по теме «Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам»		
	3. Контрольная работа по теме «Координаты и векторы»			
Самостоятельная работа		4		
1.	Составить вопросы по теме «Векторы»			
Раздел 8. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве			42	
Тема 8.1 Параллельность пря-	Содержание учебного материала		16	
	1.	Стереометрия. Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Понятие о принадлежности точек и прямых		1-2

мных и плоскостей в пространстве		плоскостям.		
	2.	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.		1-2
	3.	Параллельные и пересекающиеся плоскости, их иллюстрация на моделях. Свойства параллельных плоскостей. Изображение фигур. Параллельное проектирование.		1-2
	Практические занятия 37,38		10	
	1.	Графическая работа «Следствия из аксиом стереометрии».		
	2.	Решение задач на взаимное расположение прямых.		
	3.	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.		
	4.	Решение задач на параллельность плоскостей.		
	5.	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»		
	Самостоятельная работа		6	
1.	Решение задач.			
Тема 8.2 Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала		14	
	1.	Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости, ее иллюстрация на моделях. Перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекция наклонной на плоскость.		1-2
	2.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикулярные плоскости, их иллюстрация на моделях		1-2
	3.	Расстояние между скрещивающимися прямыми. Применение ортогонального проектирования		1-2
	Практические занятия 37,38		8	
	1.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.		
	2.	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная к плоскости»		
	3.	Решение задач на перпендикулярность плоскостей.		
	4.	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»		
	Самостоятельная работа		6	
1.	Решение задач			

Раздел 9. Многогранники и тела вращения		80		
Тема 9.1 Многогранники	Содержание учебного материала		22	
	1.	Многогранник, выпуклый многогранник. Призма, ее элементы. Площадь поверхности призмы как сумма площадей граней. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед.		1-2
	2.	Сечения призмы, проходящие через два боковых ребра. Прямая и правильная призмы		1-2
	3.	Пирамида, ее элементы. Правильная пирамида Площадь поверхности пирамиды. Сечения пирамиды, параллельные ее основанию. Усеченная пирамида.		1-2
	4.	Объемы тел. Формула объема прямоугольного параллелепипеда. Формула объема прямой призмы. Равновеликие тела. Объем пирамиды. Объемы подобных тел.		
	Практические занятия 37,38		14	
	1.	Решение показательных уравнений. Вычисление поверхности призмы.		
	2.	Вычисление поверхности пирамиды.		
	3.	Вычисление объема призмы.		
	4.	Вычисление объема пирамиды.		
	5.	Построение сечений многогранников.		
	6.	Решение задач.		
	7.	Контрольная работа по теме «Многогранники»		
	Самостоятельная работа		17	
	1.	Изготовить модели многогранников.		
	2.	Составить презентацию «Сечения призмы и пирамиды»		
	3.	Составить кроссворд «Многогранники»		
4.	Подготовить доклад по теме «Моделирование многогранников»			
5.	Творческое домашнее задание. Изобразите на плоскости листа формата А4 применение многогранников в своей жизни и выбранной профессии			
6.	Подготовить реферат с наглядным материалом по одной из тем: «Полуправильные многогранники»; «Звездчатые многогранники»; «Кристаллы- природные многогранники»			
7.	Творческое домашнее задание. Нарисовать на плоскости листа формата А4 композицию из фигур пространственных фигур (многогранников) разных по форме			
Тема 9.2. Тела вращения	Содержание учебного материала		24	
	1.	Тела вращения. Прямой круговой цилиндр и его элементы. Осевые сечения цилиндра. Формула для нахождения площади боковой поверхности цилиндра		1-2

	2.	Прямой круговой конус, его элементы. Осевые сечения конуса. Сечения конуса плоскостью, параллельной основанию. Формула для нахождения площади боковой поверхности конуса.		1-2
	3.	Шар и сфера. Площадь поверхности сферы Касательная плоскость к сфере, ее свойства. Сечения шара.		1-2
	4.	Вписанная и описанная призмы. Вписанная и описанная пирамиды.		
	5.	Формула объема цилиндра. Формула объема конуса. Формула объема шара. Объем шарового сегмента.		
	Практические занятия 35, 36		14	
	1.	Вычисление поверхности цилиндра..		
	2.	Вычисление поверхности конуса.		
	3.	Вычисление объема цилиндра.		
	4.	Вычисление объема конуса.		
	5.	Решение прикладных задач.		
	6.	Решение задач на комбинации тел.		
	7.	Контрольная работа по теме «Тела вращения»		
	Самостоятельная работа		17	
	1.	Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Многогранники, вписанные в сферу»		
	2.	Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Многогранники, описанные около сферы»		
	3.	Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Как получить квадрат, равновеликий данному прямоугольнику?»		
	4.	Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Как построить куб, объем которого вдвое больше объема данного куба?»		
	5.	Изготовить модели тел вращения.		
	6.	Составить презентацию « Шар. Взаимное расположение плоскостей шара»		
	7.	Выполнить домашнюю контрольную работу «Тела вращения»		
Раздел 10. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей			48	
Тема 10.1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала		10	
	1.	Основные понятия комбинаторики.		1-2
	2.	Задачи на подсчет числа размещений, сочетаний, числа перестановок вариантов.		1-2
	3.	Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.		1-2

	Практические занятия 37,38		4		
	1.	Решение задач на перебор вариантов.			
	2.	Размещения, сочетания, перестановки.			
	Самостоятельная работа		10		
	1.	Подготовить сообщение «История происхождения теории вероятностей» или создать презентацию «Элементы математической статистики»			
2.	Создать презентацию «Элементы комбинаторики»				
Тема 10.2.Элементы теории вероятностей	Содержание учебного материала		8		
	1.	Элементарные и сложные события. Вероятность суммы несовместных событий.			1-2
	2.	Вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий.			1-2
	Практические занятия 35, 36		4		
	1.	Решение задач на свойства вероятности.			
	2.	Решение практических задач с применением вероятностных методов			
	Самостоятельная работа		6		
	1.	Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Скандал в доме математики», обнаруженном де Мере – французским аристократом»			
	2.	Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Вероятность в физике (квантовая механика)»			
	Тема 10.3. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала			10
1.		Статистическая обработка данных. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).	1-2		
2.		Числовые характеристики рядов данных.	1-2		
Практические занятия 35, 36		6			
1.			Числовые характеристики рядов данных.		
2.			Представление данных в таблицу.		
3.		Контрольная работа по теме «Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей»			
Самостоятельная работа		4			
1.			Подготовить реферат с наглядным материалом по теме: «Простейшие вероятностные задачи»		
Раздел 11. Повторение, подготовка к экзамену				8	
Тема 11.1 Повторение, подготовка к экзамену	Содержание учебного материала		8		
	Практические занятия 37,38		8		
	1.	Преобразование тригонометрических, показательных и логарифмических выражений.			

	2.	Решение уравнений. Решение неравенств.		
	3.	Решение геометрических задач.		
	4.	Решение задач по теории вероятностей и математической статистике.		
Консультация по экзаменационным вопросам				
ЭКЗАМЕН				
			Всего:	453

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Математики

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Алимов Ш. А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
3. Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
4. Башмаков М. И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
5. Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. Башмаков М. И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.

Дополнительные источники:

1. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
2. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.
3. Башмаков М. И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2013.

4. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2008.
5. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2012.
6. Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. Колягин Ю.М., Ткачева М. В, Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.
8. Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.

Интернет-ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада
владеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада
использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах	Оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-

	исследовательской работы
владеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
нахождение и оценивание вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
Знания:	
представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы; оценка выполнения контрольной работы
характеристики поведения функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы
основные понятия элементарной теории вероятностей и основные характеристики случайных величин.	Оценка результатов выполненного задания – решения задач; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка защиты доклада; оценка выполнения учебно-исследовательской работы

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО
Алгебра	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня n -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты
Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Простейшие тригонометрические уравнения и не-	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов ре-

равенства	шения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явления	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции
Обратные функции	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p> <p>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков</p>
НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
Последовательности	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии

Производная и ее применение	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума
Первообразная и интеграл	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Основные понятия комбинаторики	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики
Элементы теории вероятностей	Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
ГЕОМЕТРИЯ	

<p>Прямые и плоскости в пространстве</p>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
<p>Многогранники</p>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
<p>Тела и поверхности вращения</p>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
<p>Измерения в геометрии</p>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади</p>

	поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел
Координаты и векторы	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>