

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Педагогический институт  
Отделение допрофессионального образования  
Кафедра профильной довузовской подготовки**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор Педагогического института

Гущина Т.И.

«27» января 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета**

**«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

**для 10-11 классов, год набора: 2022 г.**


**уровень образования: среднее общее**

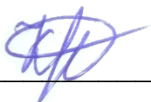
**уровень изучения: базовый**

**профиль обучения: универсальный**


Тамбов 2022

**Разработчики/ составители:**

 / И.Д. Серова, ассистент кафедры профильной довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина


 / А. А. Коробкова, ст. преподаватель кафедры профильной довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина

**Эксперт:**

 / О.Н.Переславцева, к.ф.-м.н., доцент кафедры функционального анализа ТГУ имени Г.Р. Державина

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе ФГОС СОО и утверждена на заседании кафедры профильной довузовской подготовки 24 января 2022 г., протокол №6.

Заведующий кафедрой

 А.А. Андреева

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....</b>	<b>стр.4</b>
в том числе:	
– основы разработки рабочей программы учебного предмета;	
– общая характеристика учебного предмета;	
– формы организации образовательного процесса по учебному предмету, предпочтительные формы контроля и оценки;	
– место учебного предмета в учебном плане основной образовательной программы среднего общего образования (далее - ООП СОО).	
<b>2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>стр.8</b>
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>стр.24</b>
<b>4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>стр.27</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>стр.41</b>
<b>6. Приложение 1 ( календарно-тематическое планирование) .....</b>	<b>стр.45</b>
<b>7. Приложение 2 (оценочные материалы) .....</b>	<b>стр.65</b>

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Качественное математическое образование необходимо каждому учащемуся для его успешной жизни в современном обществе. Без конкретных знаний по математике затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность.

Математика является одним из опорных учебных предметов старшей школы, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, и влияя на преподавание других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественнонаучного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Изучая математику, учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры, пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (символические, графические) средства.

Геометрия, являясь важнейшим компонентом математического образования, способствует развитию у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения в математической науке явлений и процессов реального мира. Геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить четкие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению.

Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, геометрия тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления и интуицию.

Изучение математики существенно расширяет кругозор учащихся. Учащиеся знакомятся с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием и аналогией. Использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

Реализация программы учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» предполагает использование дистанционных образовательных технологий.

**Нормативные, концептуальные и иные основы для разработки рабочей программы учебного предмета:**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (Протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 442 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;

6. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020;

7. Постановлением Главного государственного санитарного врача от 28.09.20 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

8. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена 24.12.2013 г. распоряжением Правительства Российской Федерации № 2506-р);

9. Устав и иные локальные акты Университета, регламентирующие основные положения, специфику, особенности организации обучения по программам среднего общего образования.

Программа по учебному предмету «Математика» разработана на основе рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа» к УМК Т.А. Бурмистрова (Сборник рабочих программ 10-11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018.) и рабочей программы «Геометрия» к УМК Т.А. Бурмистрова (Сборник рабочих программ 10-11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018) и соответствует требованиям и положениям основной образовательной программы (Тамбовского государственного университета имени Г.Р.Державина).

Программа настоящего учебного предмета реализуется с использованием следующих учебно-методических разработок (комплексов):

*Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др.]. - 3-е изд. – М.: Просвещение, 2019.*

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта: элементы теории множеств и математической логики; числа и выражения; уравнения и неравенства; функции; элементы математического анализа; статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика; текстовые задачи; история и методы математики. В основу программы положена концепция, предусматривающая формирование

функциональных знаний и умений, которые обеспечивают целесообразное применение знаний по алгебре и началам анализа.

Программа настоящего учебного предмета реализуется с использованием следующих учебно-методических разработок (комплексов):

*Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобраз. организаций: базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.] -21-е изд. – М.: Просвещение, 2019 (МГУ-школе).*

Изменения в содержание учебного материала не внесены. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта: геометрия на плоскости; прямые и плоскости в пространстве; многогранники; векторы и координаты в пространстве; тела вращения.

<b>Общая характеристика учебного предмета</b>	
Цель реализации ООП СОО по предмету	Создание условий для достижения уровня математических знаний, необходимого для продолжения образования в направлениях, связанных с прикладным использованием математики и с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Задачи реализации ООП СОО по предмету	<p>сформировать представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p> <p>сформировать представления о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>овладеть методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>овладеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>сформировать представления об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p> <p>овладеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>сформировать представления 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</p>

	основные характеристики случайных величин; овладеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;	
Наличие межпредметных связей	Предмет (название темы)	Математическое содержание
	Физика (равноускоренное движение; движение, взаимодействие тел; электричество; механика; оптика; кинематика.)	Линейная функция, производная функции
		Прямая и обратная пропорциональная зависимость
		Векторы, метод координат, производная, функция. График функции
		Симметрия
		Векторы, действия над векторами
	Информатика (алгоритмы, программа.)	Уравнения, неравенства
	Химия (масса и количество вещества; растворы.)	Уравнения. проценты
	Экономика	Уравнения, неравенства, проценты
Интеграция с внеурочной деятельностью, в том числе с проектной	<p>Учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» интегрирован с программой внеурочной деятельности «Сложные вопросы математики», «Финансовая математика», в котором учащимся могут быть предложены темы проектов в рамках предметной области «Математика и информатика».</p> <p>Выполненные учащимися индивидуальные и групповые проекты могут быть представлены на конференциях и конкурсах различного уровня («Педагогический Олимп», «Межрегиональная многопрофильная олимпиада школьников», «Международные образовательные дистанционные конкурсы «Олимпис» и др.)</p>	

Формы организации образовательного процесса по учебному предмету, предпочтительные формы контроля и оценки	
Основная форма организации образовательного процесса по учебному предмету	<b>Урок</b> в очном, онлайн и офлайн форматах
Типы занятий	<p><b>Уроки формирования новых знаний</b> (урок-лекция, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий).</p> <p><b>Уроки применений знаний на практике</b> (комбинированный урок, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий).</p>

	<p><b>Уроки повторений, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений</b> (комбинированный урок, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий).</p> <p><b>Уроки контроля и проверки знаний и умений</b> (урок - тестирование, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий; урок - контрольная работа, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий).</p>
Виды и формы контроля и оценки знаний, умений обучающихся	<p><b>Виды контроля:</b>  <i>текущий:</i>            входной, поурочный, тематический;  <i>промежуточная аттестация:</i>            по результатам текущего контроля (10 класс, I, II полугодие; 11 класс, II полугодие)            контрольная работа (11 класс, I полугодие)</p> <p><b>Формы контроля:</b>            опрос, тестирование, контрольная работа, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.</p>

### Место учебного предмета в учебном плане ООП СОО

Учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в учебном плане ООП СОО является обязательным учебным предметом и изучается учащимися универсального профиля на базовом уровне.

### Объем учебного предмета и распределение его по классам (годам) обучения

Год обучения/класс	Общее количество часов	Недельная нагрузка в часах
10класс/1 год	140	4
11 класс/2 год	175	5

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Виды образовательных результатов	Планируемые результаты		Раздел/ тема учебного предмета
	10 класс/ 1год обучения		
	Базовый уровень		
	обучающийся/ученик научится	обучающийся/ученик получит возможность научиться	
предметные	1. Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой,	1. Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал,	Элементы теории множеств и математической логики



	<p>отрезок, интервал;  2. Оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;  3. Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;  4. Строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;  5. Распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни;</li> <li>– описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> </ul>	<p>полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;  2. Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;  3. Проверять принадлежность элемента множеству;  4. Находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;  5. Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;</li> <li>– представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> </ul>	
	<p>1. Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь,</p>	<p>1. Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь,</p>	<p>Числа и выражения</p>

	<p>рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>2. Оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>3. Выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>4. Выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>5. Сравнить рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>7. Изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>8. Выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p>	<p>рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>2. Приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</p> <p>3. Оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</p> <p>4. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>5. Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>6. Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p>7. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</p> <p>8. Находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>9. Изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные</p>	
--	---	---	--

	<p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>9. Вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>10. Изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p>значения тригонометрических функций углов;</p> <p>10. Выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>	
	<p>1. Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>2. Решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>3. Решать показательные</p>	<p>1. Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</p>	Уравнения и неравенства

	<p>уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p> <p>4. Приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<p>2. Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <p>3. Использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <p>4. Использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p> <p>5. Изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <p>6. Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>1. Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>2. Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции;</p> <p>3. Распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций;</p> <p>4. Соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, с формулами, которыми они заданы;</p> <p>5. Находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>6. Определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие</p>	<p>1. Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>2. Оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции;</p> <p>3. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>4. Строить графики изученных функций;</p> <p>5. Описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>6. Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>7. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p>	Функции
--	--	--	---------

	<p>значения и т.п.);</p> <p>7. Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
метапредметные	<p>1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;</p> <p>2. Умение продуктивно общаться в процессе совместной деятельности, эффективно разрешать конфликты</p> <p>3. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>4. Готовность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации;</p> <p>5. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении коммуникативных и организационных задач с соблюдением норм информационной безопасности.</p>	Элементы математической логики и теории множеств; Числа и выражения; Уравнения и неравенства; Функции	
личностные	<p>1. Сформированность критичности мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;</p> <p>2. Готовность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и</p>	Элементы математической логики и теории множеств;	

	<p>сотрудничать для их достижения;</p> <p>3. Сотрудничество со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и других видах деятельности;</p> <p>4. Готовность к образованию, в том числе самообразованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной деятельности;</p> <p>5. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества.</p>		Числа и выражения; Уравнения и неравенства; Функции
11 класс/ 2 год обучения			
предметные	<p>1. Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>2. Оперировать на базовом уровне понятием тригонометрической функции;</p> <p>3. Распознавать графики тригонометрических функций;</p> <p>4. Соотносить графики тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>5. Находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>6. Определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p>	<p>1. Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>2. Оперировать понятием тригонометрической функции;</p> <p>3. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>4. Строить графики изученных функций;</p> <p>5. Описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>6. Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки</p>	Функции

	<p>7. Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p>возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>7. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
	<p>1. Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>2. Определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p>	<p>1. Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>2. Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</p> <p>3. Вычислять производные</p>	<p>Элементы математического анализа</p>



	<p>3. Решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p>элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</p> <p>4. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>	
	<p>1. Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана,</p>	<p>1. Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p>	<p>Статистика и теория вероятностей</p>

	<p>наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>2. Оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>3. Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<p>2. Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>3. Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>4. Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>5. Иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</p> <p>6. Иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</p> <p>7. Иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	
метапредметные	<p>1. Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;</p> <p>2. Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p>	<p>Функции;</p> <p>Элементы математичес</p>	

	<p>3. Умение продуктивно взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;</p> <p>4. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>5. Способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p>	кого анализа; Статистика и теория вероятностей
личностные	<p>1. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;</p> <p>2. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p> <p>3. Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>4. 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;</p> <p>5. Осознанный выбор будущей профессии; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении проблем.</p>	Функции, Элементы математического анализа; Статистика и теория вероятностей.

### Модуль «Геометрия»

Виды образовательных результатов	Планируемые результаты		Раздел/ тема учебного предмета
	10 класс/ 1год обучения		
	Базовый уровень		
	обучающийся/ученик научится	обучающийся/ученик получит возможность научиться	
Предметные	<p>1. Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>2. Распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>3. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p>	<p>1. Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>2. Применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>3. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</p> <p>4. Делать (выносные)</p>	Геометрия

	<p>4. Делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>5. Извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>6. Применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>7. Находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);</li> <li>- применять известные методы при решении стандартных математических задач.</li> </ul>	<p>плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</p> <p>5. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</p> <p>6. Применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</p> <p>7. Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; формулировать свойства и признаки фигур;</p> <p>8. Доказывать геометрические утверждения; владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</p> <p>10. Находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</p> <p>11. Вычислять расстояния и углы в пространстве.</p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;</li> <li>— применять основные методы решения нестандартных математических задач;</li> <li>— использовать основные методы</li> </ul>	
--	---	---	--

		доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение.	
метапредметные	1. Самостоятельно определять цели для достижения определенного результата; 2. Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в собственной деятельности; 3. Выбирать путь достижения цели; 4. Сопоставлять полученный результат с поставленной заранее целью. 5. Понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; 6. Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; 7. Удерживать разные позиции в познавательной деятельности; 8. Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми; 9. Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.	Геометрия	
личностные	1. Ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность; 2. Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения; 3. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию в соответствии с общечеловеческими ценностями; 4. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире; 5. Готовность и способность к образованию.	Геометрия	
11 класс/ 2 год обучения			
предметные	1. Распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); 2. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; 3. Находить объемы простейших многогранников и тел вращения с применением формул.  <i><b>В повседневной жизни и при изучении других</b></i>	1. Владеть стандартной классификацией тел вращения (цилиндр, конус, шар); 2. Формулировать свойства и признаки изученных тел вращения; 3. Описывать взаимное расположение тел в пространстве; 4. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или	Геометрия

	<p><b>предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.</li> </ul>	<p>алгоритмам;</p> <p>5. Находить объемы и площади поверхностей тел вращения с применением формул;</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>	
	<p>1. Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</p> <p>2. Находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;</p>	<p>1. Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <p>2. Находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и</p>	<p>Векторы и координаты в пространстве</p>

		<p>произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p>3. Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса</p>	
метапредметные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;</li> <li>2. Самостоятельно определять параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>3. Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</li> <li>4. Соотносить полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;</li> <li>5. Искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> <li>6. Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</li> <li>7. Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> <li>8. Выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</li> </ol>	<p>Геометрия; Векторы и координаты в пространстве</p>	
личностные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;</li> <li>2. Готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</li> <li>3. Готовность и способность обучающихся к самовоспитанию в соответствии с идеалами гражданского общества;</li> <li>4. Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики,</li> <li>5. Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</li> <li>6. Готовность и способность к самообразованию, на протяжении всей жизни;</li> </ol>	<p>Геометрия; Векторы и координаты в пространстве</p>	

	7. Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.	
--	---	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Название разделов(а)/глав (ы) и/или тем(ы) учебного предмета	Краткое содержание программы разделов(а)/ глав(ы) и/или тем(ы) учебного предмета
<b>Модуль «Алгебра и начала математического анализа»</b>	
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.</p> <p>Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.</p>
Числа и выражения	<p>Корень <math>n</math>-й степени и его свойства. Понятие предела числовой последовательности. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни.</p> <p>Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число <math>e</math>. Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы.</p> <p>Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.</p> <p>Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math> (<math>0</math>, <math>\frac{\pi}{6}</math>, <math>\frac{\pi}{3}</math>, <math>\frac{\pi}{4}</math>, <math>\frac{\pi}{2}</math> рад).</p> <p>Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.</p>
Уравнения и неравенства	<p>Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения.</p> <p>Логарифмические и показательные уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math>, <math>a^{bx + c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math> и рациональным показателем) и их решения.</p> <p>Тригонометрические уравнения вида <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\tan x = a</math>, где <math>a</math> — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения.</p> <p>Неравенства с одной переменной вида <math>\log_a x &lt; d</math>, <math>ax &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>).</p> <p>Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы,</p>



	<p>простейшие иррациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и не- равенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.</p>
Функции	<p>Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций.</p> <p>Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. Сложные функции.</p> <p>Тригонометрические функции <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Функция <math>y = \operatorname{ctg} x</math>. Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.</p> <p>Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.</p>
Элементы математического анализа	<p>Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной.</p> <p>Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций.</p> <p>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</p> <p>Понятие о непрерывных функциях.</p> <p>Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных.</p> <p>Применение производной при решении задач.</p> <p>Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла</p>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.</p> <p>Решение задач с применением комбинаторики.</p> <p>Вероятность суммы двух несовместных событий.</p> <p>Противоположное событие и его вероятность.</p> <p>Правило умножения вероятностей.</p> <p>Формула полной вероятности.</p> <p>Решение задач с применением дерева вероятностей.</p> <p>Дискретные случайные величины и их распределения. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение. Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</p> <p>Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.</p>
Текстовые задачи	<p>Простейшие практические и экономические задачи. Задачи на проценты. Задачи с экономическим содержанием на проценты. Социально-экономические задачи. Экономические задачи на</p>

	формулы. Задачи на работу, на производительность труда, на смеси, сплавы и движение. Вклады, кредиты, банки и проценты
История и методы математики	Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Развитие математики в России. Методы решения математических задач: графический, аналитический и численный.
<b>Модуль «Геометрия»</b>	
Повторение	<p>Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.</p> <p>Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).</p>
Геометрия	<p>Основные понятия стереометрии и их свойства.</p> <p>Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.</p> <p>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Углы в пространстве.</p> <p>Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Сечения куба и тетраэдра.</p> <p>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</p> <p>Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.</p> <p>Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.</p> <p>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.</p> <p>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).</p> <p>Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</p> <p>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.</p> <p>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</p> <p>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная</p>

		симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.
Векторы и координаты в пространстве	и в	Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»			
№	Раздел / глава/ тема учебного предмета	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
<b>10 класс/ 1 год обучения (105 часов)</b>			
<b>Глава 1. Элементы теории множеств и математической логики</b>		<b>8</b>	Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.
1	Диагностический срез	1	
2	Множества: понятие, виды, способы задания. Отношения между множествами. Операции над множествами. Круги Эйлера	1	
3	Конечные и бесконечные, счётные и несчётные множества	1	
4	Элементы математической логики	1	
5	Алгебра высказываний	1	
6	Кванторы	1	
7-8	Законы логики	2	

<b>Глава 2. Действительные числа</b>		<b>11</b>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях
9-10	Целые и рациональные числа	2	
11-12	Действительные числа	2	
13-14	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	

15-16	Арифметический корень натуральной степени	2	выражений.
17-18	Степень с рациональным и действительным показателями	2	
19	<b>Контрольная работа №1 по теме: Действительные числа</b>	1	

<b>Глава 3. Степенная функция</b>		<b>12</b>	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач.
20-21	Степенная функция, её свойства и график	2	
22	Взаимно обратные функции	1	
23-24	Равносильные уравнения и неравенства	2	
25-26	Иррациональные уравнения	2	
27-28	Иррациональные неравенства	2	
29-30	Решение иррациональных уравнений и неравенств	2	
31	<b>Контрольная работа № 2 по теме: Степенная функция</b>	1	

<b>Глава 4. Показательная функция</b>		<b>11</b>	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность), приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами, разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения
32-33	Показательная функция, её свойства и график	2	
34-35	Показательные уравнения	2	
36-37	Показательные неравенства	2	
38-39	Системы показательных уравнений и неравенств	2	

40-41	Решение показательных уравнений, неравенств и их систем	2	методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач
42	<b>Контрольная работа №3 по теме: Показательная функция</b>	1	

<b>Глава 5. Логарифмическая функция</b>		<b>16</b>	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач.
43	Логарифмы	1	
44-45	Свойства логарифмов	2	
46	Десятичные и натуральные логарифмы	1	
47-48	Преобразование логарифмических выражений	2	
49-50	Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
51-52	Логарифмические уравнения	2	
53-54	Логарифмические неравенства	2	
55-57	Решение логарифмических уравнений, неравенств и их систем	3	
58	<b>Контрольная работа №4 по теме: Логарифмическая функция</b>	1	

<b>Глава 6. Тригонометрические формулы</b>		<b>20</b>	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на
59	Радианная мера угла	1	
60-61	Поворот точки вокруг начала координат	2	
62	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	
63	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
64	Зависимость между	1	

	синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла		<p>определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций угла <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач.</p>
65-66	Тригонометрические тождества	2	
67	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	
68-69	Формулы сложения	2	
70-71	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	
72	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
73-74	Формулы приведения	2	
75	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	
76-77	Преобразование тригонометрических выражений	2	
78	<b>Контрольная работа № 5 по теме: Тригонометрические формулы</b>	1	

<b>Глава 7. Тригонометрические уравнения</b>		<b>13</b>	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение; применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>.</p> <p>Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.</p>
79-80	Уравнение $\cos x = a$	2	
81-82	Уравнение $\sin x = a$	2	
83-84	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	2	
85-86	Решение тригонометрических уравнений	2	
87-88	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2	
89-90	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	2	
91	<b>Контрольная работа № 6 по теме: Тригонометрические уравнения</b>	1	

<b>Глава 8. Текстовые задачи</b>	<b>14</b>	Решать простейшие практические и
----------------------------------	-----------	----------------------------------

92	Решение задач «на проценты»	1	экономические задачи на проценты. Решать задачи с экономическим содержанием на проценты. Задачи на работу, на производительность труда, на сплавы и смеси, на движение. Строить математическую модель решения задач на вклады, кредиты, банки и проценты и находить их решение
93-94	Решение задач «на движение»	2	
95	Решение задач «на производительность труда»	1	
96-97	Решение задач «на работу»	2	
98-99	Решение задач «на смеси и сплавы»	2	
100-101	Решение задач «на вклады и кредиты»	2	
102	Решение задач «на банки и проценты»	1	
103	<b>Контрольная работа № 7 по теме: Текстовые задачи.</b>	1	
104-105	<b>Обобщающий урок по темам: Тригонометрия. Степенная, логарифмическая и показательная функция.</b>	2	
<b>11 класс/ 2 год обучения (107 часов)</b>			
<b>Глава 9. Тригонометрические функции</b>		<b>13</b>	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1	
3-4	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	2	
5-6	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	2	
7-8	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2	
9-10	Обратные тригонометрические функции	2	
11-12	Преобразование графиков тригонометрических функций	2	
13	<b>Контрольная работа № 1 по теме: Тригонометрические функции</b>	1	

			построения графиков.
--	--	--	----------------------

<b>Глава 10. Производная и ее геометрический смысл</b>		<b>19</b>	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел.
14-15	Предел последовательности	2	Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся.
16-17	Производная	2	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизон-
18-19	Производная степенной функции	2	тальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются.
20-21	Производные некоторых элементарных функций	2	Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к
22-23	Правила дифференцирования	2	графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.
24-25	Производная сложной функции	2	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать
26-27	Геометрический смысл производной	2	скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций.
28-29	Физический смысл производной	2	Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции
30-31	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	2	$y = f(kx+b)$ . Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (поопределению). Находить угловой коэффициент касательной к
32	<b>Контрольная работа №2 по теме: Производная и ее геометрический смысл</b>	1	



			<p>графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач.</p>
--	--	--	---

<b>Глава 11. Применение производной к исследованию функций</b>		<b>13</b>	<p>Находить промежутки возрастания и убывания функции.оказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p> <p>Находить точки минимума и максимума функции.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p> <p>Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>
33-34	Возрастание и убывание функции	2	
35-36	Экстремумы функции	2	
37-38	Применение производной к построению графиков функций	2	
39-40	Наибольшее и наименьшее значения функций	2	
41-42	Выпуклость графика функции, точки перегиба	2	
43-44	Применение производной для решения задач	2	
45	<b>Контрольная работа №3 по теме: Применение производной к исследованию функций</b>	1	

<b>Глава 12. Интеграл</b>		<b>14</b>	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>y = x^p</math>, где <math>p \in \mathbb{R}</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Находить первообразные функций <math>:f(x) + g(x), kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.</p>
46	Первообразная	1	
47-48	Правила нахождения первообразных	2	
49	Контрольная работа по итогам полугодия	1	
50	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	
51-52	Вычисление неопределённых интегралов	2	
53-54	Вычисление определённых интегралов	2	
55-56	Вычисление площадей с помощью интегралов	2	
57-58	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2	
59	<b>Контрольная работа №4 по теме: Первообразная</b>	1	

	<b>и интеграл</b>		
--	-------------------	--	--

<b>Глава 13. Комбинаторика</b>		<b>11</b>	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень.
60-61	Правило произведения	2	
62-63	Перестановки	2	
64-65	Размещения	2	
66-67	Сочетания и их свойства	2	
68-69	Бином Ньютона	2	
70	<b>Контрольная работа №5 по теме: Комбинаторика</b>	1	

<b>Глава 14. Элементы теории вероятностей</b>		<b>11</b>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.
71	События	1	
72-73	Комбинация событий. Противоположное событие	2	
74	Вероятность события	1	
75-76	Сложение вероятностей	2	
77-78	Независимые события. Умножение вероятностей	2	
79-80	Статистическая вероятность	2	
81	<b>Контрольная работа №6 по теме: Элементы теории вероятностей</b>	1	

<b>Глава 15. Статистика</b>		<b>7</b>	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом
82-83	Случайные величины	2	
84-85	Центральные тенденции	2	
86-87	Меры разброса	2	
88	<b>Контрольная работа №7 по теме: Статистика</b>	1	

			характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.
--	--	--	--

<b>Глава 16. История и методы математики</b>		<b>6</b>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки. Понимать роль математики в развитии России. Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение. Применять основные методы решения математических задач: графический, аналитический и численный. На основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач. Пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.
89	Периоды развития математики как науки. Зарождение математики	1	
90	Период элементарной математики: выдающиеся математики и их вклад в развитие науки	1	
91	Математика переменных величин: выдающиеся математики и их вклад в развитие науки	1	
92	Современная математика: выдающиеся математики и их вклад в развитие науки	1	
93	Методы решения математических задач: графический метод	1	
94	Методы решения математических задач: аналитический и численный методы	1	
95-107	<b>Итоговое повторение</b>	<b>13</b>	Подготовка к итоговой аттестации по алгебре и началам математического анализа

### Модуль «Геометрия»

№	Раздел / глава/ тема учебного предмета	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
<b>10 класс/ 1 год обучения (35 часов)</b>			
<b>Введение</b>		<b>2</b>	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	

2	Некоторые следствия из аксиом	1	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
---	-------------------------------	---	--

<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>11</b>	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определения параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойство и признак); решать задачи на вычисление и доказательство.
	<b>Параллельность прямых, прямой и плоскости</b>	<b>3</b>	
3	Параллельные прямые в пространстве	1	
4	Параллельность трех прямых	1	
5	Параллельность прямой и плоскости	1	
	<b>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми</b>	<b>3</b>	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой. Объяснять, какие два луча являются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами, объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми, между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними
6	Скрещивающиеся прямые	1	
7	Углы с сонаправленными сторонами	1	
8	Угол между прямыми	1	
	<b>Параллельность плоскостей</b>	<b>2</b>	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
9	Параллельные плоскости	1	
10	Свойства параллельных плоскостей	1	
	<b>Тетраэдр и параллелепипед</b>	<b>2</b>	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром, какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью
11	Тетраэдр. Параллелепипед	1	
12	Задачи на построение сечений	1	

			различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
13	<b>Контрольная работа №1 по теме: Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>1</b>	Решать задачи по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>12</b>	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы(прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
	<b>Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	<b>4</b>	
14	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	
15	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
16	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
17	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	
	<b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</b>	<b>4</b>	
18	Расстояние от точки до плоскости	1	
19-20	Теорема о трех перпендикулярах	2	
21	Угол между прямой и плоскостью	1	

			плоскость
	<b>Двугранный угол.</b> <b>Перпендикулярность плоскостей</b>	<b>3</b>	Объяснять, какая фигура является двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу;
22	Двугранный угол	1	формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей;
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей;
24	Прямоугольный параллелепипед	1	знать свойства прямоугольного параллелепипеда; решать задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда
25	<b>Контрольная работа №2 по теме: Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>1</b>	Решать задачи по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

<b>Глава 3. Многогранники</b>		<b>10</b>	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы; приводить примеры многогранников; определять выпуклые (невыпуклые) многогранники; объяснять, какой многогранник называется призмой и называть элементы призмы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной; изображать призмы на рисунке; строить выносные чертежи; применять определение, свойства призмы при решении задач; находить площади полной и боковой поверхностей призм.
	<b>Понятие многогранника. Призма</b>	<b>2</b>	
26	Понятие многогранника	1	
27	Призма	1	
	<b>Пирамида</b>	<b>2</b>	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются ее элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной; объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы; находить площадь полной и боковой поверхностей пирамид. Решать задачи на нахождение площади полной и боковой поверхности усеченной пирамиды
28	Пирамида. Правильная пирамида	1	
29	Усеченная пирамида	1	
	<b>Правильные многогранники</b>	<b>3</b>	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии в природе, архитектуре, технике; объяснять, какой многогранник называется правильным; решать задачи с использованием свойств
30	Симметрия в пространстве	1	
31	Понятие правильного многогранника	1	
32	Элементы симметрии правильных многогранников	1	

			правильных многогранников.
33	<b>Контрольная работа №3 по теме: Многогранники</b>	<b>1</b>	Решать задачи по теме «Многогранники»
34	<b>Обобщающий урок по теме: Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>1</b>	
35	<b>Обобщающий урок по теме: Многогранники.</b>	<b>1</b>	

<b>11 класс/ 2 год обучения (68 часов)</b>			
<b>Глава 4. Цилиндр, конус и шар</b>		<b>16</b>	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр, вращая прямоугольник; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра; применять свойства цилиндра при решении задач
	<b>Цилиндр</b>	<b>4</b>	
1-2	Понятие цилиндра	2	
3-4	Площадь поверхности цилиндра	2	
	<b>Конус</b>	<b>4</b>	
5-6	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	2	Объяснять, что такое коническая поверхность, ее образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус, вращая прямоугольный треугольник; изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, объяснять, какое тело называют усеченным конусом; применять свойства конуса при решении задач; определять площадь поверхности конуса; решать задачи с использованием свойств усеченного конуса.
7-8	Усеченный конус	2	
	<b>Сфера</b>	<b>8</b>	
9-10	Сфера и шар	2	Формулировать определения сферы, шара, их центра, радиуса, диаметра; определять взаимное расположение плоскости и сферы; формулировать определение касательной плоскости к сфере; решать задачи на нахождение площади сферы; строить сечения цилиндрической и конической поверхностей; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения
11-12	Касательная плоскость к сфере	2	
13-15	Площадь сферы	3	
16	<b>Контрольная работа №1 по</b>	<b>1</b>	

	теме: Цилиндр, конус и шар		шар»
--	----------------------------	--	------

<b>Глава 5. Объемы тел</b>		<b>20</b>	Объяснять, как измеряются объемы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда
	<b>Объем прямоугольного параллелепипеда</b>	<b>4</b>	
17-18	Понятие объема	2	
19-20	Объем прямоугольного параллелепипеда	2	
	<b>Объемы прямой призмы и цилиндра</b>	<b>4</b>	Формулировать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; решать задачи на вычисление объемов этих тел
21-22	Объем прямой призмы	2	
23-24	Объем цилиндра	2	
	<b>Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса</b>	<b>6</b>	Владеть алгоритмом вычисления объема тела с помощью интеграла; решать задачи на вычисление объема наклонной призмы, объема пирамиды, объема конуса
25-26	Объем наклонной призмы	2	
27-28	Объем пирамиды	2	
29-30	Объем конуса	2	
	<b>Объем шара и площадь сферы</b>	<b>4</b>	Применять формулы объема шара для решения задач; вычислять площадь сферы; находить объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора
31-32	Объем шара	2	
33-35	Площадь сферы	3	
36	<b>Контрольная работа №2 по теме: Объемы тел</b>	1	Решать задачи по теме «Объемы тел»

<b>Глава 6. Векторы в пространстве</b>		<b>10</b>	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
	<b>Понятие вектора в пространстве</b>	<b>2</b>	
37-38	Понятие вектора. Равенство векторов	2	Объяснять, как вводятся действия сложения, вычитания векторов,
	<b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</b>	<b>4</b>	
39-40	Сложение и вычитание векторов. сумма нескольких векторов	2	умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
41-42	Умножение вектора на число	2	
	<b>Компланарные векторы</b>	<b>4</b>	Объяснять, какие векторы называются коллинеарными; формулировать признак
43-	Компланарные векторы.	2	



44	Правило параллелепипеда		компланарности трех векторов; объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам; находить коэффициенты разложения вектора по трем некомпланарным векторам.
45-46	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	2	

<b>Глава 7. Метод координат в пространстве. Движения</b>		<b>18</b>	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются; как определяются координаты вектора; формулировать утверждения о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
	<b>Координаты точки и координаты вектора</b>	<b>6</b>	
47-48	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	2	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; применять скалярное произведение векторов при решении задач; решать задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; составлять уравнение плоскости в декартовой системе координат
49-50	Связь между координатами векторов и координатами точек	2	
51-52	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	2	Объяснять, что такое центральная осевая, зеркальная симметрии и параллельный перенос, обосновывать утверждение о том, что эти преобразования плоскости являются движениями; применять движения при решении геометрических задач
	<b>Скалярное произведение векторов</b>	<b>6</b>	
53-54	Угол между векторами	2	Решать задачи по теме «Метод координат в пространстве. Движения»
55-56	Скалярное произведение векторов	2	
57-58	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	Подготовка к итоговой аттестации по геометрии
	<b>Движения</b>	<b>4</b>	
59-60	Центральная симметрия. Осевая симметрия	2	
61-63	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	3	
64	<b>Контрольная работа №3 по теме: Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>1</b>	
65-68	<b>Итоговое повторение</b>	<b>4</b>	

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 5.1 Основная учебная литература

5.1.1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др.]. - 3-е изд. – М.: Просвещение, 2019.

5.1.2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.] - 21-е изд. – М.: Просвещение (МГУ-школе), 2019.

## **5.2. Дополнительная учебная литература**

5.2.1. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ю. М. Колягина и др. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [М.И. Шабунин, М. В. Ткачева, Н.Е. Федорова, О.Н. Доброва]. - 6-е изд. – М.: Просвещение, 2017.

5.2.2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ю. М. Колягина и др. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [М.И. Шабунин, М. В. Ткачева, Н.Е. Федорова и др.]. - 3-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2018.

5.2.3. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016.

5.2.4. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016.

5.2.5. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Н.Е. Федорова, М. В. Ткачева. - 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2017.

5.2.6. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / М. В. Ткачева, Н.Е. Федорова. - 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2012.

5.2.7. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 10 класс. ФГОС/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2018.

5.2.8. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 11 класс. ФГОС/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2018.

5.2.9. Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарева и др.; под ред. М.В. Федотова. – 4-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2018. (ВМК МГУ-Школе).

5.2.10. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарева и др.; под ред. М.В. Федотова. М.: Лаборатория знаний, 2018. (ВМК МГУ-Школе).

5.2.11. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Модульный триактив-курс / А.Р. Рязановский, С.А. Шестаков, И.В. Яценко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2014.

## **5.3. Учебно-методическая литература**

5.3.1. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ 10-11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018.

5.3.2. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации 10-11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н.Е. Федорова, М. В. Ткачева]. - 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2017.

5.3.3. Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы: учеб.пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018.

5.3.4. Поурочные разработки по геометрии.10 класс /Сост. В.А. Яровенко. – 2-е изд. – М.: ВАКО, 2018.

5.3.5. Поурочные разработки по геометрии.11 класс /Сост. В.А. Яровенко. – 3-е изд. – М.: ВАКО, 2018.

5.3.6. Изучение геометрии в 10-11 классах: кн. для учителя/ С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов.- 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2014.

#### **5.4. Перечень рекомендуемых технических средств обучения, в том числе тренажеров**

5.4.1. Интерактивная доска/ экран.

5.4.2. Компьютер/ноутбук.

5.4.3. Мультимедиапроектор.

#### **5.5. Перечень рекомендуемых электронных библиотечно-образовательных ресурсов**

5.5.1. Презентации по основным разделам курса математики

5.5.2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа:<http://school-collection.edu.ru>

5.5.3. Математика. Компьютер. Образование. – Режим доступа:<http://www.mce.su>

5.5.4. Федеральный центр информационно-образовательныхресурсов (ФЦИОР). – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>

5.5.5. Математические этюды. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru>

5.5.6. Открытыйколледж: Математика. – Режим доступа: <http://college.ru/matematika/>

5.5.7. Образовательный математический сайт. – Режим доступа:<http://www.exponenta.ru>

5.5.8. Образовательный портал «решу ЕГЭ» – Режим доступа: <https://sdamgia.ru/>

5.5.9. Образовательные ресурсы Интернета – математика – Режим доступа:<http://www.alleng.ru/edu/math.htm>

5.5.10. Подготовка к итоговой аттестации – Режим доступа:<http://samopodgotovka.com/index.php/matematika.html>

Средства коммуникации для проведения онлайн- и офлайн уроков:

1. Дневник.ру
2. Социальная сеть ВКонтакте
3. Сервис Zoom видеоконференция

Электронные образовательные ресурсы для проведения онлайн- и офлайн уроков:

1. Дневник.ру
2. РЭШ
3. Решу ЕГЭ
4. Якласс

#### **5.6. Материально-технические средства и оборудование для обучения**

5.6.1. Комплект инструментов классных

5.6.2. Набор моделей для лабораторных работ по стереометрии

5.6.3. Таблицы по алгебре: «Тригонометрия», «Функции»

5.6.4. Таблицы по геометрии: «Многогранники», «Тела вращения»

5.6.5. Для обеспечения обучения с использованием дистанционных образовательных технологий необходимы:

- компьютеры или иные технические устройства учеников и педагога с высокоскоростным выходом в Интернет, обеспечивающие возможность работы с мультимедийным контентом: воспроизведение видеоизображений, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ» (315 ч)**

**10 класс/ 1 год обучения (140 часов)**

<b>Модуль «Алгебра и начала математического анализа»</b>					
№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Тип занятия	Формы и виды контроля	Календарные сроки проведения
					План
	<b>Глава 1. Элементы теории множеств и математической логики</b>	<b>8</b>			
1	Диагностический срез	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Входной контроль: контрольная работа	
2	Множества: понятие, виды, способы задания. Отношения между множествами. Операции над множествами. Круги Эйлера	1	Урок формирования новых знаний		
3	Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
4	Элементы математической логики	1	Урок формирования новых знаний		
5	Алгебра высказываний	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
6	Кванторы.	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
7-8	Законы логики	2	Урок применения знаний на практике		
	<b>Глава 2. Действительные числа</b>	<b>11</b>			
9	Целые и рациональные числа	1	Урок формирования новых знаний		

10	Целые и рациональные числа	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
11	Действительные числа	1	Урок формирования новых знаний		
12	Действительные числа	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
13	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	Урок формирования новых знаний		
14	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
15	Арифметический корень натуральной степени	1	Урок формирования новых знаний		
16	Арифметический корень натуральной степени	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
17-18	Степень с рациональным и действительным показателями	2	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений		
19	<b>Контрольная работа №1 по теме: Действительные числа</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 3. Степенная функция</b>	<b>12</b>			
20	Степенная функция, её свойства и график	1	Урок формирования новых знаний		
21	Степенная функция, её свойства и график	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
22	Взаимно обратные функции	1	Урок формирования новых знаний		
23	Равносильные уравнения и неравенства	1	Урок формирования новых знаний		
24	Равносильные уравнения и неравенства	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	

25	Иррациональные уравнения	1	Урок формирования новых знаний		
26	Иррациональные уравнения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
27	Иррациональные неравенства	1	Урок формирования новых знаний		
28	Иррациональные неравенства	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
29-30	Решение иррациональных уравнений и неравенств	2	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
31	<b>Контрольная работа № 2 по теме: Степенная функция</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 4. Показательная функция</b>	<b>11</b>			
32	Показательная функция, её свойства и график	1	Урок формирования новых знаний		
33	Показательная функция, её свойства и график	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
34	Показательные уравнения	1	Урок формирования новых знаний		
35	Показательные уравнения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
36	Показательные неравенства	1	Урок формирования новых знаний		
37	Показательные неравенства	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
38-39	Системы показательных уравнений и неравенств	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
40-41	Решение показательных уравнений, неравенств и их систем	2	Урок повторения, систематизации и	Поурочный контроль: опрос	

			обобщения знаний, закрепления умений		
42	<b>Контрольная работа №3 по теме: Показательная функция</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 5. Логарифмическая функция</b>	<b>16</b>			
43	Логарифмы	1	Урок формирования новых знаний		
44	Свойства логарифмов	1	Урок формирования новых знаний		
45	Свойства логарифмов	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
46	Десятичные и натуральные логарифмы	1	Урок формирования новых знаний		
47- 48	Преобразование логарифмических выражений	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
49	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	Урок формирования новых знаний		
50	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
51	Логарифмические уравнения	1	Урок формирования новых знаний		
52	Логарифмические уравнения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
53	Логарифмические неравенства	1	Урок формирования новых знаний		
54	Логарифмические неравенства	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
55- 57	Решение логарифмических уравнений, неравенств и их систем	3	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
58	<b>Контрольная работа №4 по теме: Логарифмическая функция</b>	2	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль:	



				контрольная работа.	
	<b>Глава 6. Тригонометрические формулы</b>	<b>20</b>			
59	Радианная мера угла	1	Урок формирования новых знаний		
60-61	Поворот точки вокруг начала координат	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
62	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	Урок формирования новых знаний		
63	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
64	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	Урок применения знаний на практике		
65	Тригонометрические тождества	1	Урок формирования новых знаний		
66	Тригонометрические тождества	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
67	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
68	Формулы сложения	1	Урок формирования новых знаний		
69	Формулы сложения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
70	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	Урок формирования новых знаний		
71	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
72	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
73	Формулы приведения	1	Урок формирования новых знаний		
74	Формулы приведения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
75	Сумма и разность синусов. Сумма и	1	Урок формирования новых		

	разность косинусов		знаний		
76	Преобразования тригонометрических выражений	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестовая работа.	
77	Преобразования тригонометрических выражений	1	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
78	<b>Контрольная работа № 5 по теме: Тригонометрические формулы</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 7. Тригонометрические уравнения</b>	<b>13</b>			
79	Уравнение $\cos x = a$	1	Урок формирования новых знаний		
80	Уравнение $\cos x = a$	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
81	Уравнение $\sin x = a$	1	Урок формирования новых знаний		
82	Уравнение $\sin x = a$	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
83	Уравнения $tg x = a$ , $ctg x = a$	1	Урок формирования новых знаний		
84	Уравнения $tg x = a$ , $ctg x = a$	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
85	Решение тригонометрических уравнений	1	Урок систематизации и обобщения знаний		
86	Решение тригонометрических уравнений	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
87	Решение простейших тригонометрических неравенств	1	Урок систематизации и обобщения знаний		
88	Решение простейших тригонометрических неравенств	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
89-	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Урок повторений,		

90			систематизации и обобщения знаний, закрепления умений		
91	<b>Контрольная работа № 6 по теме: Тригонометрические уравнения</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 8. Текстовые задачи</b>	<b>13</b>			
92	Решение задач «на проценты»	1	Урок формирования новых знаний		
93-94	Решение задач «на движение»	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
95	Решение задач «на производительность труда»	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
96	Решение задач «на работу»	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
97	Решение задач «на работу»	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
98-99	Решение задач «на смеси и сплавы»	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
100-101	Решение задач «на вклады и кредиты»	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
102	Решение задач «на банки и проценты»	1	Урок формирования новых знаний		
103	<b>Контрольная работа № 7 по теме: Текстовые задачи.</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
104-105	<b>Обобщающий урок по темам: Тригонометрия. Степенная, логарифмическая и показательная функция.</b>	<b>1</b>	Урок повторений, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений		
<b>Модуль «Геометрия»</b>					
№	Раздел / глава / тема	Кол-во часов	Тип занятия		

	учебного предмета				
	<b>Введение</b>	<b>2</b>			
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Урок формирования новых знаний		
2	Некоторые следствия из аксиом	1	Урок применения знаний на практике		
	<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>11</b>			
	<b>Параллельность прямых, прямой и плоскости</b>	<b>3</b>			
3	Параллельные прямые в пространстве	1	Урок формирования новых знаний		
4	Параллельность трех прямых	1	Урок применения знаний на практике		
5	Параллельность прямой и плоскости	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми</b>	<b>3</b>			
6	Скрещивающиеся прямые	1	Урок формирования новых знаний		
7	Углы с сонаправленными сторонами	1	Урок применения знаний на практике		
8	Угол между прямыми.	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Параллельность плоскостей</b>	<b>2</b>			
9	Параллельные плоскости	1	Урок формирования новых знаний		
10	Свойства параллельных плоскостей	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Тетраэдр и параллелепипед</b>	<b>3</b>			
11	Тетраэдр. Параллелепипед.	1	Урок формирования новых		

			знаний		
12	Задачи на построение сечений	1	Урок применения знаний на практике		
13	<b>Контрольная работа №1 по теме: Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>1</b>	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>12</b>			
	<b>Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	<b>4</b>			
14	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	Урок формирования новых знаний		
15	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	Урок применения знаний на практике		
16	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Урок применения знаний на практике		
17	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</b>	<b>4</b>			
18	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости	1	Урок формирования новых знаний		
19	Теорема о трех перпендикулярах	1	Урок формирования новых знаний		
20	Теорема о трех перпендикулярах	1	Урок применения знаний на практике		
21	Угол между прямой и плоскостью	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</b>	<b>4</b>			
22	Двугранный угол	1	Урок формирования новых знаний		
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	Урок формирования новых знаний		

24	Прямоугольный параллелепипед	1	Урок применения знаний на практике		
25	<b>Контрольная работа №2 по теме: Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 3. Многогранники</b>	<b>10</b>			
	<b>Понятие многогранника. Призма</b>	<b>2</b>			
26	Понятие многогранника	1	Урок формирования новых знаний		
27	Призма	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Пирамида</b>	<b>2</b>			
28	Пирамида. Правильная пирамида	1	Урок формирования новых знаний		
29	Усеченная пирамида	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Правильные многогранники</b>	<b>4</b>			
30	Симметрия в пространстве	1	Урок формирования новых знаний		
31	Понятие правильного многогранника	1	Урок формирования новых знаний		
32	Элементы симметрии правильных многогранников	1	Урок применения знаний на практике (практическое занятие)		
33	<b>Контрольная работа №3 по теме: Многогранники</b>	<b>1</b>	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
34	<b>Обобщающий урок по теме: Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>1</b>	Уроки повторений, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений		
35	<b>Обобщающий урок по теме: Многогранники.</b>	<b>1</b>	Уроки повторений, систематизации и		

			обобщения знаний, закрепления умений		
--	--	--	---	--	--

**11 класс/ 2 год обучения (175 часов)**

<b>Модуль «Алгебра и начала математического анализа»</b>					
№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Тип занятия	Формы и виды контроля	Календарные сроки проведения
					План
	<b>Глава 9. Тригонометрические функции</b>	<b>13</b>			
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	Урок формирования новых знаний		
2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1	Урок формирования новых знаний		
3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1	Урок формирования новых знаний		
4	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
5	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1	Урок формирования новых знаний		
6	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
7	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	1	Урок формирования новых знаний		
8	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	1	Урок повторения,	Поурочный контроль:	

	график		систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	опрос	
9-10	Обратные тригонометрические функции	2	Урок формирования новых знаний		
11-12	Преобразования графиков тригонометрических функций	2	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
13	<b>Контрольная работа № 1 по теме: Тригонометрические функции</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 10. Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>19</b>			
14	Предел последовательности	1	Урок формирования новых знаний		
15	Предел последовательности	1	Урок применения знаний на практике		
16	Производная	1	Урок формирования новых знаний		
17	Производная	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
18-19	Производная степенной функции	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
20-21	Производные некоторых элементарных функций	2	Урок формирования новых знаний		
22	Правила дифференцирования	1	Урок формирования новых знаний		
23	Правила дифференцирования	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
24	Производная сложной функции	1	Урок формирования новых знаний		



25	Производная сложной функции	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
26	Геометрический смысл производной	1	Урок формирования новых знаний		
27	Геометрический смысл производной	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
28- 29	Физический смысл производной	2	Урок применения знаний на практике		
30- 31	Вторая производная, её геометрический и физический смысл	2	Урок применения знаний на практике		
32	<b>Контрольная работа №2 по теме: Производная и ее геометрический смысл</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 11. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>13</b>			
33- 34	Возрастание и убывание функции	2	Урок формирования новых знаний		
35	Экстремумы функции	1	Урок формирования новых знаний		
36	Экстремумы функции	1	Урок применения знаний на практике		
37	Применение производной к построению графиков функций	1	Урок формирования новых знаний		
38	Применение производной к построению графиков функций	1	Урок применения знаний на практике		
39	Наибольшее и наименьшее значения функций	1	Урок формирования новых знаний		
40	Наибольшее и наименьшее значения функций	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
41	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1	Урок формирования новых знаний		
42	Выпуклость графика функции, точки	1	Урок применения знаний на	Поурочный контроль:	

	перегиба		практике	опрос	
43-44	Применение производной для решения задач	2	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
45	<b>Контрольная работа №3 по теме: Применение производной к исследованию функций</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 12. Интеграл</b>	<b>14</b>			
46	Первообразная	1	Урок формирования новых знаний		
47	Правила нахождения первообразных	1	Урок формирования новых знаний		
48	Правила нахождения первообразных	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
49	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	Урок применения знаний на практике		
50	Контрольная работа по итогам полугодия	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: контрольная работа	
51	Вычисление неопределенных интегралов	1	Урок формирования новых знаний		
52	Вычисление неопределенных интегралов	1	Урок применения знаний на практике		
53	Вычисление определенных интегралов	1	Урок формирования новых знаний		
54	Вычисление определенных интегралов	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
55-	Вычисление площадей с помощью	2	Урок формирования новых		

56	интегралов		знаний		
57-58	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	
59	<b>Контрольная работа №4 по теме: Первообразная и интеграл</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 13. Комбинаторика</b>	<b>11</b>			
60	Правило произведения	1	Урок формирования новых знаний		
61	Правило произведения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
62	Перестановки	1	Урок формирования новых знаний		
63	Перестановки	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
64	Размещения	1	Урок формирования новых знаний		
65	Размещения	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
66	Сочетания и их свойства	1	Урок формирования новых знаний		
67	Сочетания и их свойства	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
68	Бином Ньютона	1	Урок формирования новых знаний		
69	Бином Ньютона	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
70	<b>Контрольная работа №5 по теме: Комбинаторика</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 14. Элементы теории вероятностей</b>	<b>11</b>			
71	События	1	Урок формирования новых		

			знаний		
72	Комбинация событий. Противоположное событие	1	Урок формирования новых знаний		
73	Комбинация событий. Противоположное событие	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
74	Вероятность события	1	Урок формирования новых знаний		
75	Сложение вероятностей	1	Урок формирования новых знаний		
76	Сложение вероятностей	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
77	Независимые события. Умножение вероятностей	1	Урок формирования новых знаний		
78	Независимые события. Умножение вероятностей	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
79	Статистическая вероятность	1	Урок формирования новых знаний		
80	Статистическая вероятность	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
81	<b>Контрольная работа №6 по теме: Элементы теории вероятностей</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 15. Статистика</b>	<b>7</b>			
82	Случайные величины	1	Урок формирования новых знаний		
83	Случайные величины	1	Урок применения знаний на практике		
84	Центральные тенденции	1	Урок формирования новых знаний		
85	Центральные тенденции	1	Урок применения знаний на практике		
86	Меры разброса	1	Урок формирования новых знаний		

87	Меры разброса	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
88	<b>Контрольная работа № 7 по теме: Статистика</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 16. История и методы математики</b>	<b>6</b>			
89	Периоды развития математики как науки. Зарождение математики	1	Урок формирования новых знаний		
90	Период элементарной математики: выдающиеся математики и их вклад в развитие науки	1	Урок формирования новых знаний		
91	Математика переменных величин: выдающиеся математики и их вклад в развитие науки	1	Урок формирования новых знаний		
92	Современная математика: выдающиеся математики и их вклад в развитие науки	1	Урок формирования новых знаний		
93	Методы решения математических задач: графический метод	1	Урок формирования новых знаний		
94	Методы решения математических задач: аналитический и численный методы	1	Урок формирования новых знаний		
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>13</b>			
95	Повторение. Степенная функция. Показательная функция.	1	Урок применения знаний на практике		
96	Повторение. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
97	Повторение. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения	1	Урок применения знаний на практике		
98	Повторение. Производная. Применение производной к исследованию функций	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
99	Повторение. Элементы теории вероятностей	1	Урок применения знаний на практике		
100-	Урок обобщения и систематизации знаний	8	Урок повторения,		

107			систематизации и обобщения знаний, закрепления умений		
<b>Модуль «Геометрия»</b>					
№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Тип занятия	Формы и виды контроля	Календарные сроки проведения
					План
	<b>Глава 4. Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>			
	<b>Цилиндр</b>	<b>4</b>			
1-2	Понятие цилиндра	2	Урок формирования новых знаний		
3-4	Площадь поверхности цилиндра	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Конус</b>	<b>4</b>			
5-6	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	2	Урок формирования новых знаний		
7-8	Усеченный конус	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Сфера</b>	<b>8</b>			
9-10	Сфера и шар	2	Урок формирования новых знаний		
11- 12	Касательная плоскость к сфере	2	Урок формирования новых знаний		
13- 15	Площадь сферы	3	Урок применения знаний на практике		
16	<b>Контрольная работа №1 по теме: Цилиндр, конус и шар</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 5. Объемы тел</b>	<b>20</b>			
	<b>Объем прямоугольного параллелепипеда</b>	<b>4</b>			

17-18	Понятие объема	2	Урок формирования новых знаний		
19-20	Объем прямоугольного параллелепипеда	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Объемы прямой призмы и цилиндра</b>	<b>4</b>			
21-22	Объем прямой призмы	2	Урок применения знаний на практике		
23-24	Объем цилиндра	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса</b>	<b>6</b>			
25-26	Объем наклонной призмы	2	Урок применения знаний на практике		
27-28	Объем пирамиды	2	Урок применения знаний на практике		
29-30	Объем конуса	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Объем шара и площадь сферы</b>	<b>4</b>			
31-32	Объем шара	2	Урок применения знаний на практике		
33-35	Площадь сферы	3	Урок применения знаний на практике		
36	<b>Контрольная работа №2 по теме: Объемы тел</b>	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
	<b>Глава 6. Векторы в пространстве</b>	<b>10</b>			
	<b>Понятие вектора в пространстве</b>	<b>2</b>			
37-38	Понятие вектора. Равенство векторов	2	Урок формирования новых знаний		
	<b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</b>	<b>4</b>			

39-40	Сложение и вычитание векторов. сумма нескольких векторов	2	Урок применения знаний на практике		
41-42	Умножение вектора на число	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Компланарные векторы</b>	<b>4</b>			
43-44	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	2	Урок формирования новых знаний		
45-46	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	2	Урок формирования новых знаний		
	<b>Глава 7. Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>18</b>			
	<b>Координаты точки и координаты вектора</b>	<b>6</b>			
47-48	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	2	Урок формирования новых знаний		
49-50	Связь между координатами векторов и координатами точек	2	Урок применения знаний на практике		
51-52	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: опрос	
	<b>Скалярное произведение векторов</b>	<b>6</b>			
53-54	Угол между векторами	2	Урок формирования новых знаний		
55-56	Скалярное произведение векторов	2	Урок применения знаний на практике		
57-58	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	Урок применения знаний на практике		
	<b>Движения</b>	<b>4</b>			
59-60	Центральная симметрия. Осевая симметрия	2	Урок формирования новых знаний		



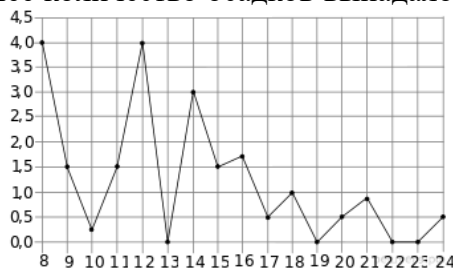
61-63	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	3	Урок применения знаний на практике		
64	<b>Контрольная работа №3 по теме: Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>1</b>	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа.	
65-68	<b>Итоговое повторение</b>	<b>4</b>	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: опрос	

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ  
«Алгебра и начала математического анализа»**

**Демонстрационная версия контрольных работ**

**Диагностический срез**

1. В летнем лагере 184 ребёнка и 26 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не более 40 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?
2. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какое наибольшее количество осадков выпадало в период с 13 по 20 января.



Ответ дайте в миллиметрах.

$5ab$

3. Найдите значение выражения  $5ab - 8a^2$  при  $a = 3$ ,  $b = 8$ .
4. Найдите площадь параллелограмма, вершины которого имеют координаты (1; 7), (8; 2), (8; 4), (1; 9).
5. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, острый угол, прилежащий к нему, равен  $60^\circ$ . Найдите площадь треугольника.
6. Баржа в 10:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 30 км от А. Пробыв в пункте В 1 час 40 минут, баржа отправилась назад и вернулась в пункт А в 21:00 того же дня. Определите (в км/час) скорость течения реки, если известно, что собственная скорость баржи равна 7 км/ч.
7. Решите уравнение  $(x-5)^4 - 3(x-5)^2 - 4 = 0$ .

**Контрольная работа №1 по теме: Действительные числа**

1. Вычислить: а)  $\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256}$  б)  $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}$  в)  $(2\sqrt[3]{4})^3$   
г)  $\sqrt[4]{\frac{16}{625}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$
2. Упростить: а)  $\sqrt[5]{a^6b^7} : \sqrt[5]{ab^2}$  б)  $(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})^2 - (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^2$
3. Решите уравнение: а)  $3x^3 + 81 = 0$  б)  $\frac{1}{8}x^4 - 2 = 0$
4. Сравните числа:  $\sqrt[5]{3\sqrt{4}}$  и  $\sqrt[3]{2\sqrt[5]{2}}$

**Контрольная работа № 2 по теме: Степенная функция**

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{9 - x^2}$

2. Найти функцию, обратную данной. Указать её область определения и область значений  $y = -3x + 2$
3. Решить уравнение а)  $\sqrt{1-x} = 3$ , б)  $\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$
4. Решить уравнение  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$
5. Решить неравенство а)  $\sqrt{3x-2} < -2$ , б)  $\sqrt{x-2} \leq x-2$

### Контрольная работа №3 по теме: Показательная функция

A1. Какая функция является возрастающей?

1.  $y = 0,2^x$
2.  $y = 3^x$
3.  $y = \left(\frac{5}{6}\right)^x$
4.  $y = 2^{-x}$

A2. Найдите область значения функции  $y = 3^x - 6$ .

1.  $(-\infty; +\infty)$ .
2.  $(0; +\infty)$ .
3.  $[-6; +\infty)$ .
4.  $(-6; +\infty)$ .

A3. Решите уравнение  $81 \cdot 3^x = \frac{1}{9}$

1. -2.
2. -6.
3. 2.
4. 3.

A4. Решите неравенство  $8 \cdot 2^{1-x} > 4$ .

1.  $(-\infty; 2)$ .
2.  $(0; +\infty)$ .
3.  $[2; +\infty)$ .
4.  $(-\infty; 6)$ .

A5. Определите наибольшее из чисел.

1.  $\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt{3}}$
2.  $\left(\frac{4}{3}\right)^{-1}$
3. 1.
4.  $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ .

B1. решите уравнение  $9^x + 2 \cdot 3^{x+1} - 7 = 0$ .

B2. решите неравенство  $2 \cdot 2^{2x} - 7 \cdot 10^x + 5 \cdot 5^{2x} < 0$ .

B3. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2^x + 2^{x+3} = 9 \\ \frac{3^{8x}}{3^{3y}} = 9 \end{cases}$$

C1. Решите уравнение  $|x-3|^{3x^2-10x+3} = 1$

C2. Решите уравнение  $(x-0,5)^{x-2,5} < 1$

### Контрольная работа №4 по теме: Логарифмическая функция

1. Вычислить:

- 1)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$
- 2)  $5^{1+\log_5 3}$
- 3)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$

2. В одной системе координат схематически построить графики функций

$$y = \log_{\frac{1}{4}} x \text{ и } y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$$

3. Найти область определения функции  $y = \log_3 (x^2 - 13x + 12)$

4. Решите неравенство и укажите все его целые решения  $\log_3 x > \log_3 (5-x)$

5. Решите неравенство:

- а)  $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > -1$
- б)  $\log_4 (x-2) + \log_4 (x-8) < 2$

6. Решите уравнение:

- а)  $\log_5 (2x-1) = 2$
- б)  $\log_2 (x-2) + \log_2 x = 3$
- в)  $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3\log_{\frac{1}{2}} x + 2 = 0$

7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_2 x - \log_2 y = 2, \\ x - 2y = 12 \end{cases}$$

**Контрольная работа № 5 по теме: Тригонометрические формулы**

1. Вычислить:

A)  $\sin 2\pi - \cos \frac{3\pi}{2}$     Б)  $\frac{3 - \sin^2(-\frac{\pi}{3}) - \cos^2(-\frac{\pi}{3})}{2 \cos \frac{\pi}{4}}$

2. Найдите значение выражения  $\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ .

3. Докажите тождество:

$$(1 - \sin^2 \alpha)(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = 1$$

4. На единичной окружности отметьте точки:

$$4\pi; -\frac{3\pi}{2}; \frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

6. Упростить выражение  $\frac{\sin^2 \alpha - 1}{1 - \cos^2 \alpha}$  и найти его значение при  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ .

**Контрольная работа № 6 по теме: Тригонометрические уравнения**

Решите уравнения:

1.  $2 \sin x + \sqrt{2} = 0$

2.  $\cos(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}) + 1 = 0$

3.  $\sin^2 x - 2 \cos x + 2 = 0$

4.  $\sin x \cos x + 2 \sin^2 x = \cos^2 x$

5.  $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 2$

6. Найдите корни уравнения  $\sin 3x = \cos 3x$ , принадлежащие отрезку  $[0, 4]$ .

**Контрольная работа № 7 по теме: Текстовые задачи.**

Задание 1. Некто решил накопить деньги на покупку, которая может стоить от 550 тысяч рублей до 640 тысяч рублей. Для этого он откладывал каждый месяц одну и ту же сумму денег. После того как покупка была сделана, он рассудил, что, если бы он откладывал ежемесячно на 5 тысяч рублей меньше то копить пришлось бы на 4 месяца дольше.

Сколько стоила покупка?

Задание 2. На заводе было несколько одинаковых станков, на которых изготавливается 6480 деталей в день. После реконструкции станки заменили на более производительные, но также одинаковые, а их количество увеличилось на два. Завод стал выпускать в день 11200 деталей. Сколько станков было первоначально, если известно, что производительность станков выросла не менее чем на 320 деталей в день, а первоначальное число станков не менее шести?

Задание 3. Школьники, внеся одинаковую сумму, купили географическую карту, стоимость которой от 10 до 12 рублей (в ценах до 1990 года). Если бы учеников в классе было на 3 меньше, то каждому пришлось заплатить на 0,5 руб. больше. Сколько учеников участвовали в покупке?

Задание 4. Группа абитуриентов из 30 человек получила на экзамене оценки “2”, “3”, “4” и “5”. Сумма полученных оценок равна 93, причем “3” больше “5” и меньше “4”. Кроме того, число “4” делится на 5, а число “5” четное. Сколько двоек получила группа?

Задание 5. Покупатель купил несколько одинаковых тетрадей и одинаковых книг, причем книг куплено на 4 штуки больше, чем тетрадей. За все тетради он заплатил 72 коп., а за все книги – 6 руб. 60 коп. Если бы тетрадь стоила столько, сколько стоит книга, а книга – столько, сколько стоит тетрадь, то покупатель истратил бы на покупку меньше, чем 4 руб. 44 коп. Сколько куплено тетрадей?

Задание 6. В киоске были проданы одинаковые комплекты, состоящие только из синих и красных карандашей, причем в каждом комплекте число синих карандашей более чем на 3 превосходило число красных. Если бы в каждом комплекте число синих карандашей увеличили в три раза, а красных – в два раза, то число синих карандашей в одном комплекте превосходило бы число красных не более чем на 16, а общее число всех проданных карандашей равнялось бы 81. Определить, сколько было продано комплектов и сколько было в каждом комплекте синих и красных карандашей?

Задание 7. Квартал застроен пятиэтажными и девятиэтажными домами, причем девятиэтажных домов меньше, чем пятиэтажных. Если число девятиэтажных домов увеличить вдвое, то общее число домов станет больше 24, а если увеличить вдвое число пятиэтажных домов, то общее число домов станет менее 27. Сколько построено пятиэтажных домов и сколько девятиэтажных?

Задание 8. На стоянке находятся машины марок “Москвич” и “Волга”. Общее число их менее 30. Если увеличить вдвое число “Волг”, а число “Москвичей” увеличить на 27, то “Волг” станет больше; а если увеличить вдвое число “Москвичей”, не изменяя числа “Волг”, то “Москвичей” станет больше. Сколько “Москвичей” и сколько “Волг” находится на стоянке?

Задание 9. В классе писали контрольную работу. Среди выставленных оценок встречаются только оценки “2”, “3”, “4”, “5”. Оценки “2”, “3”, “5” получило одинаковое число учеников, а оценок “4” поставлено больше чем остальных вместе взятых. Оценки выше “3” получило менее 10 учеников. Сколько троек и сколько четверок было поставлено, если писали контрольную не менее 12 учеников.

Задание 10. Группу людей пытались построить в колонну по 8 человек в ряд, но один ряд оказался неполным. Когда ту же группу людей перестроили по 7 человек в ряд, то все ряды оказались полными, а число рядов оказалось на 2 больше. Если бы тех же людей построить по 5 человек в ряд, то рядов было бы ещё на 7 больше, причем один ряд был бы неполным. Сколько людей было в группе?

### Контрольная работа № 1 по теме: Тригонометрические функции

1. Определите четность или нечетность функции :  
 $y = x^2 \sin 2x + x^3 \cos 6x$  (ответ обоснуйте).
2. Найдите область определения и область значений функции:  
 $y = \sin^2 x + 6 \sin x - 1$ .
3. Определите наименьший положительный период функции:  
 $y = 2 \sin x + 3 \cos 2x - 1$ .
4. Найдите минимальное и максимальное значения функции:  
 $y = 4 \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$ .
5. Постройте график функции и уравнения:  
 а)  $y = 3 \operatorname{ctg} |x|$ ;  
 б)  $\sin(2y + x) = 1$ .

### Контрольная работа №2 по теме: Производная и ее геометрический смысл

Найти производную функции:

1.  $y = (3x - 4)(2x + 5)$ .
2.  $y = x^2 + \frac{1}{x} - 4x$ .
3.  $y = -\frac{1}{x^2 + 8}$ .
4.  $y = 3\sqrt[3]{x} - 4 \cos x$ .
5.  $y = x^9 + 3x^{\frac{1}{9}} - 4^x$ .

Найти предел функции:

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} (x^4 - 2x + 5)$ .

2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2}.$
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} x}.$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{\sin 5x + \sin 3x}.$

### Контрольная работа №3 по теме: Применение производной к исследованию функций

1. Найдите стационарные точки функции:  $f(x) = 3 \sin x + 2 \cos x$ .
2. Определите промежутки монотонности и экстремумы функции:  
 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 5x + 1.$
3. Докажите, что функция  $f(x) = 4x - 3 \sin x$  возрастает на всей числовой прямой.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 10$  на отрезке  $[-2; 4]$ .
5. Исследуйте функцию  $f(x) = x^4 + 4x^2 - 5$  и постройте ее график.

### Контрольная работа №4 по теме: Первообразная и интеграл

1. Вычислите интеграл:
  - а)  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x \, dx;$
  - б)  $\int_1^2 \frac{x^3 + 3x^2}{x + 3} \, dx.$
2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
  - а)  $y = 4 - x^2; y = 0;$
  - б)  $y = 3 \cos 2x; y = 0; 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}.$
3. Найдите общий вид первообразных для функции:  $f(x) = (3x - 2)^3 - 2 \cos \left(5x - \frac{\pi}{3}\right).$
4. Скорость прямолинейно движущейся точки задана формулой  $v(t) = t^2 - 3t + 2$ . Напишите формулы зависимости ее ускорения  $a$  и координаты от времени  $t$ , если в начальный момент времени ( $t = 0$ ) координата  $x = -5$ .

### Контрольная работа №5 по теме: Комбинаторика

1. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков?
2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?
3. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
4. В вазе стоят 10 красных и 5 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из вазы пять гвоздик одного цвета?
5. Вычислить:  $6! - 5!$

### Контрольная работа №6 по теме: Элементы теории вероятностей

1. Бросают 2 игральных кубика-большой и маленький. Какова вероятность того, что:
  - 1) на обоих кубиках появятся четыре очка
  - 2) на большом кубике появится 2 очка, а на маленьком – четное число очков.
2. В коробке лежат 3 черных, 2 белых и 4 красных шара. Случайным образом вынимается один шар. Какова вероятность того, что это или белый, или красный шар
3. Вероятность попадания по мишени стрелком равна 0,7. Какова вероятность:
  - 1) непопадания по мишени при одном выстреле
  - 2) попадания по мишени в каждом из двух последовательных выстрелов
  - 3) попадания при первом и промахе – при втором выстреле

- 4) В коробке лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что вынуты белый и черный шары.
5. В вазе стоят 5 гвоздик и 6 нарциссов. Какова вероятность того, что среди трех случайным образом вынутых цветков окажется по крайней мере одна гвоздика

### Контрольная работа № 7 по теме: Статистика

- Ученик за месяц получил следующие отметки по математике:  
3, 4, 2, 5, 4, 5, 3, 4, 5, 3, 2, 4, 3, 4, 3, 5.  
а) Составьте сгруппированный ряд этих данных.  
б) Найдите объем, размах, моду, среднее.  
в) Выпишите таблицу распределения данных, указав кратность и частоту каждой варианты.  
г) Постройте гистограмму распределения данных.
- В столовой есть 4 вида булочек и 3 вида кофе. Сколько существует вариантов завтрака для студента, если обычно он покупает одну булочку и один кофе?
- В ящике лежат 12 шариков, два из которых белые. Какова вероятность вытащить наугад белый шарик? Ответ округлите до сотых
- Решите уравнение:  $C_n^{n-2} = 21$
- В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 11 очков.

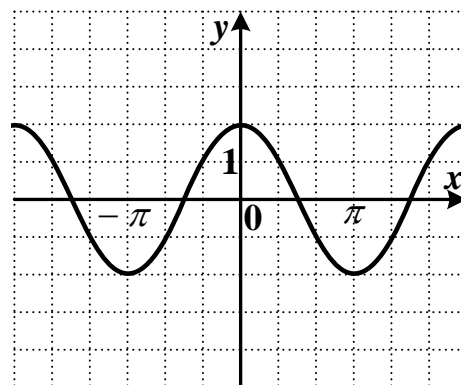
### Демонстрационная версия тестирования

#### Тема 32. Преобразования тригонометрических выражений

- Вычислите  $\sin^2 x + 4 \cos^2 x$ , при  $\sin^2 x = \frac{1}{2}$ .  
 1)  $\frac{1}{2}$                       2)  $\frac{11}{2}$                       3)  $-\frac{5}{2}$                       4)  $\frac{5}{2}$
- Вычислите  $3(\cos 2\alpha \cos \alpha - \sin 2\alpha \sin \alpha) - \frac{7}{2} \cos 3\alpha$ , при  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ .  
 1)  $\frac{3}{2}$                       2)  $-\frac{13}{2}$                       3) 0                      4) -5
- Укажите множество значений функции  $y = \sin 2x + 5$ .  
 1) [1; 6]                      2) [0; 5]                      3) [4; 6]                      4) [-5; 5]

4. График какой функции изображен на рисунке?

- $y = \frac{1}{2} \sin x$
- $y = 2 \cos x$
- $y = \cos 2x$
- $y = 2 \sin x$



5. Найдите значение выражения  $4 \cos(\pi + \alpha) + \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ , если  $\alpha = 7\pi$ .

- 1)  $-4,5$                       2)  $3,5$                       3)  $4,5$                       4)  $-3,5$

6. Упростите выражение  $9 + 5 \sin^2 \alpha - 5 \cos^2 \alpha$ .

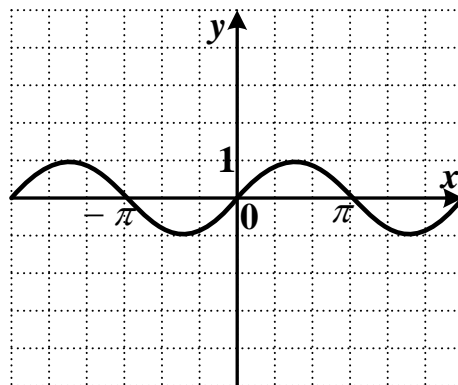
- 1)  $14$                       2)  $5$                       3)  $9 + 5 \cos 2\alpha$                       4)  $9 - 5 \cos 2\alpha$

7. Вычислите  $\cos 3y \cos 4y + \sin 3y \sin 4y - 4$ , при  $\cos y = 1$ .

- 1)  $-5$                       2)  $-3$                       3)  $-4$                       4)  $-2$

8. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -\sin x$   
 2)  $y = \cos x$   
 3)  $y = \sin x$   
 4)  $y = -\cos x$



9. Найдите значение выражения

$$\frac{7}{2} \sin(2\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right), \text{ если } \alpha = \frac{5\pi}{6}.$$

- 1)  $-\frac{5}{4}$                       2)  $\frac{9}{4}$                       3)  $\frac{5}{4}$                       4)  $\frac{5}{2}$

### Демонстрационный вариант промежуточной аттестации: Контрольная работа

1. Вычислить:

А)  $\sin \frac{\pi}{2} - \sin \frac{3\pi}{2}$     Б)  $\frac{2 - \sin^2(\frac{\pi}{6}) + \cos^2(\frac{\pi}{3})}{2 \cos \frac{\pi}{3}}$

2. Найдите значение выражения  $\frac{2\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ .

3. Докажите тождество:

$$\left(\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}\right) \left(\frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}\right) = 1$$

4. На единичной окружности отметьте точки:

$$5\pi; -\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4} + 2\pi$$

5. Упростить выражение  $\frac{1 - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha - 1}$  и найти его значение при  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ .

6. Решите уравнение:  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x = 3$ .

7. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{4}}(2x - 5) > -1$ .

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ «Геометрия»

#### Демонстрационная версия контрольных работ

**Контрольная работа №1 по теме: Параллельность прямых и плоскостей**



1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки  $B$  и  $C$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно.
  - а) Каково взаимное расположение прямых  $EF$  и  $AB$ ?
  - б) Чему равен угол между прямыми  $EF$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 150^\circ$ ? Ответ обоснуйте.
2. Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ , в котором диагонали  $AC$  и  $BD$  равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.
  - а) Выполните рисунок к задаче.
  - б) Докажите, что полученный четырехугольник – ромб.

### Контрольная работа №2 по теме: Перпендикулярность прямых и плоскостей

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:
  - а) ребро куба;
  - б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.
2. Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов ромба равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $D$ .
  - а) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ .
  - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $M \in \alpha$ .
  - в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

### Контрольная работа №3 по теме: Многогранники

1. Основанием пирамиды  $DABC$  является правильный треугольник  $ABC$ , сторона которого равна  $a$ . Ребро  $DA$  перпендикулярно к плоскости  $ABC$ , а плоскость  $DBC$  составляет с плоскостью  $ABC$  угол  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2. Основанием прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  является ромб  $ABCD$ , сторона которого равна  $a$  и угол равен  $60^\circ$ . Плоскость  $AD_1 C_1$  составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите:
  - а) высоту ромба;
  - б) высоту параллелепипеда;
  - в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
  - г) площадь поверхности параллелепипеда.

### Контрольная работа №1 по теме: Цилиндр, конус и шар

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $2m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

### Контрольная работа №2 по теме: Объемы тел

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $60^\circ$ . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра.
3. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.

4. Объем цилиндра равен  $96\pi \text{ см}^3$ , площадь его осевого сечения –  $48 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

### Контрольная работа №3 по теме: Метод координат в пространстве. Движения

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5, -1, 3)$ ,  $B(2, -2, 4)$ .
2. Даны векторы  $\vec{b}\{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c}\{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|2\vec{b} - \vec{c}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.
4. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .
5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AD_1$  и  $BM$ , где  $M$  – середина ребра  $DD_1$ .

### Шкала оценивания

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<b>Качество ответов на вопросы по темам предмета</b>	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
<b>Количество правильных ответов в тесте</b>	90 – 100%	75 - 89%	50 – 74%	Менее 50%
<b>Качество выполнения</b>	все задачи решены верно;	решено верно более 75 % всех	решено от 50 до 74 % всех задач;	отсутствуют необходимые

<b>ия контрольн ых работ</b>	использован наиболее рациональный путь решения; изложение материала логично, грамотно, без ошибок	задач; могут встречаться отдельные неточности в арифметических расчетах	не всегда использован наиболее рациональный путь решения	теоретические знания; допущены ошибки в более чем 50 % задач. В решении проявляется незнание основного материала учебной программы
--------------------------------------	--	--	--	---