

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа
«Образовательный центр» имени 81 гвардейского мотострелкового полка
п.г.т. Рощинский муниципального района Волжский Самарской области

443539, Самарская область, Волжский район, п. г. т. Рощинский, школа.

Официальный сайт учреждения: <http://roshchaschool.minobr63.ru>

Контактная информация: телефоны: 932 – 82 – 58 (ф), 932 – 82 – 50, адрес электронной почты: mou-rs@ro.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор школы: О. И. Рубина
Приказ от 31.08.2021 г. № 386 - од

«ПРОВЕРЕНО»

Заместитель директора по УВР: О. А. Клименко
«30» сентября 2020 год.

«РАССМОТРЕНО»

На заседании МО учителей
политехнического цикла
протокол от 27.08.2021г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по МАТЕМАТИКЕ

для 10 - 11 классов

ФГОС СОО

**Аннотация к рабочей программе по учебному предмету «Математика»
для 10-11 классов (углубленный уровень)**

Документы, на основе которых составлена рабочая программа	Аннотация
<p>1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования.</p> <p>2. Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ СОШ «ОЦ» п. г. т. Рошинский.</p> <p>3. Программа «Алгебра и начала математического анализа». Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/сост. Т.А.Бурмистрова. - М.:Просвещение, 2018</p> <p>4. Программа «Геометрия». Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/сост. Т.А.Бурмистрова. - М.: Просвещение, 2018</p> <p>5. ПОЛОЖЕНИЕ о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы «Образовательный центр» п.г.т. Рошинский муниципального района Волжский Самарской области.</p> <p>6. ПОЛОЖЕНИЕ о рабочей программе по учебному предмету, курсу, модулю и тематическому (поурочному) планированию в государственном бюджетном общеобразовательном учреждении Самарской области средней общеобразовательной школе «Образовательный центр» п.г.т. Рошинский муниципального района Волжский Самарской области.</p>	<p>В соответствии с требованиями в программе выделен углублённый уровень. Изучение учебного предмета «Математика» для 10 – 11 классов направлено на достижение следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – программа предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; - вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаёт фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе. <p>Задачи организации учебной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) формирование умения и навыков умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов; 2) формирование умения обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения; 3) развитие логической интуиции; 4) формирование научно – теоретического мышления школьников, необходимых для адаптации в современном информационном обществе. <p>Содержание курса «Математика» для 10-11 классов формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала обязательного для изучения. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика», «Геометрия». Изучение данного курса направлено на подготовку к итоговой аттестации и вступительным испытаниям в ВУЗы.</p> <p>Структура рабочей программы</p> <ul style="list-style-type: none"> - планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные)

	<p>достижения учащихся);</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание учебного предмета; - тематическое планирование. <p>Рабочая программа реализуется в учебниках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Алгебра и начала математического анализа. С.М.Никольский, М.К.Потапов. базовый и углублённый уровни 10 класс. М.- «Просвещение», 2018; - Алгебра и начала математического анализа. С.М.Никольский, М.К.Потапов. базовый и углублённый уровни 11 класс. М.- «Просвещение», 2018; - Геометрия 10-11. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов. базовый и углублённый уровни. М.- «Просвещение», 2018. <p>В данной программе учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию УУД.</p>
--	---

**1.1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
МАТЕМАТИКА Модуль «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА».**

10 класс

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА	Углубленный уровень	
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

ОБУЧАЮЩИЙСЯ НАУЧИТСЯ	ОБУЧАЮЩИЙСЯ ПОЛУЧИТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧИТЬСЯ
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<i>Элементы теории множеств и математической логики</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

<p>плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	
<p style="text-align: center;">Числа и выражения</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; – владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; – свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

<p>выражений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
<p align="center"><i>Уравнения и неравенства</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными

<ul style="list-style-type: none"> – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть 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; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
Элементы математического анализа	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теории пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; – оперировать понятием первообразной функции для решения задач; – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными

<p>параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p>высших порядков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<i>Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;

<ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	
<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – Уметь решать разные задачи повышенной трудности; – уметь анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – уметь строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – владеть методами решения задач, требующих перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.
История и методы в математике	
<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитии науки; – понимать роль математики в развитии России; – использовать основные методы доказательства, проводить доказательства и выполнять опровержения; – применять основные методы решения математических задач; – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<ul style="list-style-type: none"> – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; – готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – 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; – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; – осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем- 	
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
1. Регулятивные УУД:	
<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. 	
2. Познавательные УУД:	
<ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; 	

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные УУД:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

I.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА Модуль «ГЕОМЕТРИЯ».

10 класс

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА	Углубленный уровень	
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

ОБУЧАЮЩИЙСЯ НАУЧИТСЯ	ОБУЧАЮЩИЙСЯ ПОЛУЧИТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧИТЬСЯ
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<i>Геометрия</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i>

<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<ul style="list-style-type: none"> – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; – готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- 	

исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем-

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

2. Регулятивные УУД:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные УУД:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные УУД:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных

симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА Модуль «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА».

11 класс

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА	Углубленный уровень	
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

ОБУЧАЮЩИЙСЯ НАУЧИТСЯ	ОБУЧАЮЩИЙСЯ ПОЛУЧИТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧИТЬСЯ
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
Элементы теории множеств и математической логики	
– Свободно оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;	– Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

² Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

<ul style="list-style-type: none"> – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>
<i>Числа и выражения</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i>

<p>дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
Уравнения и неравенства	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными

<ul style="list-style-type: none"> – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть 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; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; – применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

<p>применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
Элементы математического анализа	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для

<p>числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятием первообразной функции для решения задач; – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p align="center"><i>Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> – <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i>

<ul style="list-style-type: none"> – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	
<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – Уметь решать разные задачи повышенной трудности; – уметь анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – уметь строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – владеть методами решения задач, требующих перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.
История и методы в математике	
<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитии науки; – понимать роль математики в развитии России; – использовать основные методы доказательства, проводить доказательства и выполнять опровержения; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе 	<ul style="list-style-type: none"> – Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

<p>характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов. 	
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<ul style="list-style-type: none"> – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; – готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – 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; – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; – осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем- 	
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<p style="text-align: center;">1. Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. 	
<p style="text-align: center;">2. Познавательные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в 	

информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные УУД:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

I.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА Модуль «ГЕОМЕТРИЯ».

11 класс

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА	Углубленный уровень	
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

--	--	--

ОБУЧАЮЩИЙСЯ НАУЧИТСЯ	ОБУЧАЮЩИЙСЯ ПОЛУЧИТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧИТЬСЯ
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<i>Геометрия</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i>

<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
Векторы и координаты в пространстве	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
<ul style="list-style-type: none"> – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; – готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – 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; – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; – осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем- 	
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	
1. Регулятивные УУД:	
<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; 	

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные УУД:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные УУД:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

II.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:
МАТЕМАТИКА (Модуль «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»)
10 КЛАСС

Углублённый уровень

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества.*

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.* Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радиианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, логарифмических, показательных и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Неравенства о средних. Неравенства Бернулли.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции и их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятности независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместное распределение. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина. Распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биноминальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод. Измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез. Основные понятия теории графов.

II.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА: МАТЕМАТИКА (Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»)

10 КЛАСС

Углублённый уровень

Геометрия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. *Теорема Минеля для тетраэдра.*

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояние между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

II.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:
МАТЕМАТИКА (Модуль «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»)
11 КЛАСС

Углублённый уровень
Числа и выражения

Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, логарифмических, показательных и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Решение уравнений в комплексных числах.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Обратные тригонометрические функции и их главные значения, свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.*

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразная элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и *объёмов тел вращения с помощью интеграла.*

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

II.4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА: МАТЕМАТИКА (Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»)

11 КЛАСС

Углублённый уровень

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усечённая пирамида и усечённый конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Объём шарового слоя.*

Понятие объёма. Объём многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды* Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. *Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Векторы и координаты в пространстве.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Уровень	Базовый		Углубленный			
Предмет	Количество часов					
	10 класс	11 класс	1-й вариант		2-й вариант	
			10 класс	11 класс	10 класс	11 класс
Геометрия	51+17	51+17	68	68	102	102
Алгебра и начала математического анализа	85+17	85+17	136	136	170	170

10 класс

№ п/п	ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ (РАЗДЕЛЫ)	Количество часов, отводимых на изучение материала на
		Углубленном уровне 4ч/нед
Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа»). 10 класс.		
	ГЛАВА I. Корни, степени, логарифмы	72
	ГЛАВА II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.	45
	ГЛАВА III. Элементы теории вероятностей.	8
	Итоговое повторение	11
	ИТОГО Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа») 10 класс.	136
Математика (Модуль «Геометрия»). 10 класс.		
		Углубленном уровне 2ч/нед
	ГЛАВА VIII. Некоторые сведения из планиметрии.	12
	Введение	3
	ГЛАВА I. Параллельность прямых и плоскостей.	16
	ГЛАВА II. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17
	ГЛАВА III. Многогранники.	14
	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.	6
	ИТОГО Математика (Модуль «Геометрия»). 10 класс.	68

11 класс

№ п/п	ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ (РАЗДЕЛЫ)	Количество часов, отводимых на изучение
		Углубленном уровне 4ч/нед
Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа»). 11 класс.		
	ГЛАВА I. Функции. Производные. Интегралы.	60
	ГЛАВА II. Уравнения. Неравенства. Системы.	57
	Итоговое повторение.	19
	ИТОГО Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа») 11 класс.	136

Математика (Модуль «Геометрия»). 11 класс.	
	Углубленном уровне 2ч/нед
ГЛАВА VI. Цилиндр, конус, шар.	16
ГЛАВА VII. Объёмы тел.	17
ГЛАВА VIII. Векторы в пространстве.	6
ГЛАВА IX. Метод координат в пространстве. Движения.	15
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.	14
ИТОГО Математика (Модуль «Геометрия»). 11 класс.	68

Поурочное планирование
10 класс

№ п/п	ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ (РАЗДЕЛЫ)	Количество часов, отводимых на изучение материала на	
		Углубленном уровне 4ч/нед	Учебная неделя
Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа»). 10 класс.			
ГЛАВА I. Корни, степени, логарифмы		72	
§1. Действительные числа		12	
1.1	Понятие действительного числа	2	1
1.2	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	2	1
1.3	Метод математической индукции.	1	2
1.4	Перестановки.	1	2
1.5	Размещения.	1	2
1.6	Сочетания.	1	2
1.7	Доказательство числовых неравенств.	1	3
1.8	Делимость целых чисел.	1	3
1.9	Сравнение по модулю m .	1	3
1.10	Задачи с целочисленными неизвестными.	1	3
§2. Рациональные уравнения и неравенства		18	4
2.1	Рациональные выражения.	1	4
2.2	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	2	4
2.3	Деление многочлена с остатком. Алгоритм Евклида.	-	
2.4	Теорема Безу.	-	
2.5	Корень многочлена.	-	
2.6	Рациональные уравнения.	2	4-5
2.7	Системы рациональных уравнений.	2	5
2.8	Метод интервалов решения неравенств.	3	5-6
2.9	Рациональные неравенства.	3	6-7
2.10	Нестрогие неравенства.	3	7
2.11	Системы рациональных неравенств.	1	8

	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1	8
§3. Корень степени n.		12	
3.1	Понятие функции и её графика.	1	8
3.2	Функция $y = x^n$.	2	8-9
3.3	Понятие корня степени n .	1	9
3.4	Корни чётной и нечётной степени.	2	9
3.5	Арифметический корень.	2	10
3.6	Свойства корней степени n .	2	10
3.7	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ ($x \geq 0$).	1	11
	Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n ».	1	11
§4. Степень положительного числа.		13	
4.1	Степень с рациональным показателем.	1	11
4.2	Свойства степени с рациональным показателем.	2	11-12
4.3	Понятие предела последовательности.	2	12
4.4	Свойства пределов.	2	12-13
4.5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	13
4.6	Число e .	1	13
4.7	Понятие степени с иррациональным показателем.	1	13
4.8	Показательная функция.	2	14
	Контрольная работа № 3 по теме «Степень положительного числа».	1	14
§5. Логарифмы.		6	
5.1	Понятие логарифма.	2	14-15
5.2	Свойства логарифма.	3	15
5.3	Логарифмическая функция.	1	16
§6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.		11	
6.1	Простейшие показательные уравнения.	1	16
6.2	Простейшие логарифмические уравнения.	1	16
6.3	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2	16-17
6.4	Простейшие показательные неравенства.	2	17
6.5	Простейшие логарифмические неравенства.	2	17-18
6.6	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2	18
	Контрольная работа № 4 по теме «Показательные и логарифмические	1	18

	уравнения и неравенства».		
ГЛАВА II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.		45	
§7. Синус и косинус угла.		7	
7.1	Понятие угла.	1	19
7.2	Радианная мера угла.	1	19
7.3	Определение синуса и косинуса угла.	1	19
7.4	Основные формулы для $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$.	2	19-20
7.5	Арксинус.	1	20
7.6	Арккосинус.	1	20
§8. Тангенс и котангенс угла.		6	
8.1	Определение тангенса и котангенса угла.	1	20
8.2	Основные формулы для $\operatorname{tg}\alpha$ и $\operatorname{ctg}\alpha$.	2	21
8.3	Арктангенс.	1	21
8.4	Арккотангенс.	1	21
	Контрольная работа № 5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла».	1	22
§9. Формулы сложения.		11	
9.1	Косинус разности и косинус суммы двух углов.	2	22
9.2	Формулы для дополнительных углов.	1	22
9.3	Синус разности и синус суммы двух углов.	2	23
9.4	Сумма и разность синусов и косинусов.	2	23
9.5	Формулы для двойных и половинных углов.	2	24
9.6	Произведение синусов и косинусов.	1	24
9.7	Формулы для тангенсов.	1	24
§10. Тригонометрические функции числового аргумента.		9	
10.1	Функция $y = \sin x$.	2	25
10.2	Функция $y = \cos x$.	2	25
10.3	Функция $y = \operatorname{tg} x$.	2	26
10.4	Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	2	26
	Контрольная работа № 6 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента».	1	27
§11. Тригонометрические уравнения и неравенства.		12	
11.1	Простейшие тригонометрические уравнения.	2	27
11.2	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	3	27-28

11.3	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.	2	28
11.4	Однородные уравнения.	1	29
11.5	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	1	29
11.6	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.	1	29
11.7	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	29
11.8	Введение вспомогательного угла.	1	30
11.9	Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.	-	
	Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».	1	
ГЛАВА III. Элементы теории вероятностей.		8	
§12. Вероятность события.		6	
12.1	Понятие вероятности события.	3	30
12.2	Свойства вероятностей событий.	3	31
§13. Частота. Условная вероятность.		2	
13.1	Относительная частота события.	1	31
13.2	Условная вероятность. Независимые события.	1	32
Итоговое повторение		11	32-34
	Итоговая контрольная работа № 8.	2	
	ИТОГО Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа») 10 класс.	136	

Математика (Модуль «Геометрия»). 10 класс.

		Углубленном уровне 2ч/нед	Учебная неделя
ГЛАВА VIII. Некоторые сведения из планиметрии.		12	
§1	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	4	1-2
§2	Решение треугольников.	4	3-4
§3	Теорема Менелая и Чебы.	2	5
§4	Эллипс, гипербола, парабола.	2	6
Введение		3	
1,2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	7
3	Некоторые следствия из аксиом.	2	7-8
ГЛАВА I. Параллельность прямых и плоскостей.		16	

§1. Параллельность прямых и плоскостей.		4	
4	Параллельные прямые в пространстве.	1	8
5	Параллельность трёх прямых.	1	9
6	Параллельность прямой и плоскости.	2	9-10
§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.		4	
7	Скрещивающиеся прямые.	1	10
8	Углы с сонаправленными сторонами.	1	11
9	Угол между прямыми.	1	11
	Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми».	1	12
§3. Параллельность плоскостей.		2	
10	Параллельные плоскости.	1	12
11	Свойства параллельных плоскостей.	1	13
§4. Тетраэдр и параллелепипед.		4	
12	Тетраэдр.	2	13-14
13	Параллелепипед.	1	14
14	Задачи на построение сечений.	1	15
	Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».	1	15
	Зачёт №1 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».	1	
ГЛАВА II. Перпендикулярность прямых и плоскостей.		17	
§1. Перпендикулярность прямой и плоскости.		5	
15	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	16
16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	17
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	17
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	2	18
§2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.		6	
19	Расстояние от точки до плоскости.	2	19
20	Теореме о трёх перпендикулярах.	2	20
21	Угол между прямой и плоскостью.	2	21
§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.		4	

22	Двугранный угол.	1	22
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	22
24	Прямоугольный параллелепипед.	2	23
25	Трёхгранный угол.	-	
26	Многогранный угол.	-	
	Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	24
	Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	24
ГЛАВА III. Многогранники.		14	
§1. Понятие многогранника. Призма.		3	
27	Понятие многогранника.	1	25
28	Геометрическое тело.		
29	Теорема Эйлера.	-	
30	Призма.	1	25
31	Пространственная теорема Пифагора.	1	26
§2. Пирамида.		4	
32	Пирамида.	1	26
33	Правильная пирамида.	2	27
34	Усечённая пирамида.	1	28
§3. Правильные многогранники.		5	
35	Симметрия в пространстве.	1	28
36	Понятие правильного многогранника.	2	29
37	Элементы симметрии правильных многогранников.	2	30
	Контрольная работа №4 по теме «Многогранники».	1	31
	Зачёт №3 по теме «Многогранники».	1	31
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.		6	32-34
ИТОГО Математика (Модуль «Геометрия»). 10 класс.		68	

11 класс

№ п/п	ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ (РАЗДЕЛЫ)	Количество часов, отводимых на изучение
-------	--------------------------	---

		Углубленном уровне 4ч/нед	Учебная неделя
Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа»). 11 класс.			
ГЛАВА I. Функции. Производные. Интегралы.		60	
§1. Функции и их графики		9	
1.1	Элементарные функции	1	1
1.2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	1	1
1.3	Чётность, нечётность, периодичность функций.	2	1
1.4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2	2
1.5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	2
1.6	Основные способы преобразования графиков	1	2
1.7	Графики функций, содержащих модули	1	3
§2. Предел функции и непрерывность		5	
2.1	Понятие предела функции	1	3
2.2	Односторонние пределы	1	3
2.3	Свойства пределов функций	1	3
2.4	Понятие непрерывности функции	1	4
2.5	Непрерывность элементарных функции	1	4
§3. Обратные функции		6	
3.1	Понятие обратной функции	1	4
3.2	Взаимно обратные функции	1	4
3.3	Обратные тригонометрические функции	2	5
3.4	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	5
	Контрольная работа № 1 по теме «Функции».	1	5
§4. Производная		11	
4.1	Понятие производной	2	6
4.2	Производная суммы. Производная разности	2	6
4.3	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	1	7
4.4	Производная произведения. Производная частного	2	7
4.5	Производные элементарных функций	1	7
4.6	Производная сложных функции	2	8
4.7	Производная обратной функции	-	

	Контрольная работа № 2 по теме «Производная».	1	8
§5.Применение производной.		16	
5.1	Максимум и минимум функции	2	8-9
5.2	Уравнение касательной	2	9
5.3	Приближенные вычисления	1	9
5.4	Теоремы о среднем	-	
5.5	Возрастание и убывание функции	2	10
5.6	Производные высших порядков	1	10
5.7	Выпуклость графика функции	-	
5.8	Экстремум функции с единственной критической точкой	2	10-11
5.9	Задачи на максимум и минимум	2	11
5.10	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1	11
5.11	Построение графиков функций с применением производных	2	12
	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной»	1	12
§6.Первообразная и интеграл.		13	
6.1	Понятие первообразной	3	12-13
6.2	Замена переменной. Интегрирование по частям	-	
6.3	Площадь криволинейной трапеции	1	13
6.4	Определенный интеграл	2	13-14
6.5	Приближённое вычисление определённого интеграла	1	14
6.6	Формула Ньютона-Лейбница	3	14-15
6.7	Свойства определённого интеграла	1	15
6.8	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	1	15
	Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл».	1	15
ГЛАВА II. Уравнения. Неравенства. Системы.		57	
§7. Равносильность уравнений и неравенств.		4	
7.1	Равносильные преобразования уравнений.	2	16
7.2	Равносильные преобразования неравенств.	2	16
§8. Уравнения-следствия.		8	
8.1	Понятие уравнения-следствия	1	17
8.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	17
8.3	Потенцирование логарифмических уравнений	2	17-18

8.4	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1	18
8.5	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2	18
§9. Равносильность уравнений и неравенств системам.		13	
9.1	Основные понятия	1	19
9.2	Решение уравнений с помощью систем	2	19
9.3	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2	19-20
9.4	Уравнения вида $f(a(x))=f(b(x))$	2	20
9.5	Решение неравенств с помощью систем	2	20-21
9.6	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2	21
9.7	Неравенства вида $f(a(x))>f(b(x))$	2	21-22
§10. Равносильность уравнений на множествах.		7	
10.1	Основные понятия	1	22
10.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	22
10.3	Умножение уравнения на функцию	1	23
10.4	Другие преобразования уравнений	1	23
10.5	Применение нескольких преобразований	1	23
	Контрольная работа № 5 по теме «Уравнения. Равносильность уравнений»	1	23
§11. Равносильность неравенств на множествах.		7	
11.1	Основные понятия	1	24
11.2	Возведение неравенств в чётную степень	2	24
11.3	Умножение неравенства на функцию	1	24
11.4	Другие преобразования неравенств	1	25
11.5	Применение нескольких преобразований	1	25
11.6	Неравенства с дополнительными условиями	-	
11.7	Нестрогие неравенства	1	25
§12. Метод промежутков для уравнений и неравенств		5	
12.1	Уравнения с модулями	1	25
12.2	Неравенства с модулями	1	26
12.3	Метод интервалов для непрерывных функций	2	26
	Контрольная работа № 6 по теме «Равносильность неравенств на множествах. Метод промежутков для уравнений и неравенств»	1	26
§13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.		5	

13.1	Использование областей существования функций.	1	27
13.2	Использование неотрицательности функций.	1	27
13.3	Использование ограниченности функций.	1	27
13.4	Использование монотонности и экстремумов функций.	1	27
13.5	Использование свойств синуса и косинуса.	1	28
§14. Системы уравнений с несколькими неизвестными		8	
14.1	Равносильность систем.	2	28
14.2	Система – следствие.	2	28-29
14.3	Метод замены неизвестных.	2	29
14.4	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.	1	29
	Контрольная работа № 7 по теме «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными».	1	30
Итоговое повторение.		19	30-34
	Итоговая контрольная работа № 8.	2	
ИТОГО Математика (Модуль «Алгебра и начала математического анализа») 11 класс.		136	
Математика (Модуль «Геометрия»). 11 класс.			
		Углубленном уровне 2ч/нед	Учебная неделя
ГЛАВА VI. Цилиндр, конус, шар.		16	
§1. Цилиндр		3	
38	Понятие цилиндра.	1	1
39	Площадь поверхности цилиндра.	2	1-2
§2. Конус		4	
40	Понятие конуса.	1	2
41	Площадь поверхности конуса.	2	3
42	Усечённый конус.	1	4
§3. Сфера		7	
43	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1	4
44	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	5
45	Касательная плоскость к сфере.	1	5

46	Площадь сферы.		
47	Взаимное расположение сферы и прямой.	1	6
48	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	1	6
49	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1	7
50	Сечения цилиндрической поверхности.	1	7
51	Сечения конической поверхности.		
	Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	8
	Зачёт № 4 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	8
ГЛАВА УП.Объёмы тел.		17	
§1.Объём прямоугольного параллелепипеда.		2	
52	Понятие объёма.	1	9
53	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	9
§2.Объём прямой призмы и цилиндра.		3	
54	Объём прямой призмы.	1	10
55	Объём цилиндра.	2	10-11
§3.Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса..		5	
56	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	1	11
57	Объём наклонной призмы.	2	12
58	Объём пирамиды.	1	13
59	Объём конуса.	1	13
§4.Объём шара и площадь сферы.		5	
60	Объём шара.	1	14
61	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2	14-15
62	Площадь сферы.	2	15-16
	Контрольная работа № 6 по теме «Объёмы тел».	1	16
	Зачёт № 5 по теме «Объёмы тел».	1	17
ГЛАВА IV.Векторы в пространстве.		6	
§1.Понятие вектора в пространстве.		1	
63	Понятие вектора.	1	17
64	Равенство векторов.		
§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.		2	
65	Сложение и вычитание векторов.	1	18
66	Сумма нескольких векторов.		

67	Умножение вектора на число.	1	18
§3. Компланарные векторы.		2	
68	Компланарные векторы.	1	19
69	Правило параллелепипеда.		
70	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1	19
	Зачёт № 6 по теме «Векторы в пространстве».	1	20
ГЛАВА У.Метод координат в пространстве. Движения.		15	
§1. Координаты точки и координаты вектора.		4	
71	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	20
72	Координаты вектора.		
73	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	21
74	Простейшие задачи в координатах.	1	21
75	Уравнение сферы.	1	22
§2. Скалярное произведение векторов.		6	
76	Угол между векторами.	1	22
77	Скалярное произведение векторов.	2	23
78	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	24
79	Уравнение плоскости.	1	25
§3. Движения.		3	
80	Центральная симметрия.	1	25
81	Осевая симметрия.		
82	Зеркальная симметрия.	1	26
83	Параллельный перенос.		
84	Преобразование подобия.	1	26
	Контрольная работа № 7 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».	1	27
	Зачёт № 7 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».	1	27
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.		14	28-34
ИТОГО Математика (Модуль «Геометрия»). 11 класс.		68	