

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
кадетская школа-интернат
«Кубанский казачий кадетский корпус имени атамана М.П. Бабыча»
Краснодарского края**

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
протокол № 1 от 30.08.2021 года

В.М. Маслов

(ФИО руководителя)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По «Математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии» (углубленный уровень)

Уровень образования (класс): среднее общее образование (10–11 классы)

Количество часов 136/136 (4 часа в неделю)

Учитель (разработчик рабочей программы): *Андряфанова Наталия
Владимировна*

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования

с учетом авторской программы «Алгебра и начала математического анализа» авторов Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин (базовый уровень) (Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы. Сост.Т.А.Бурмистрова);
«Геометрия. 10-11 классы», авторов Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк (Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы. Сост.Т.А.Бурмистрова);

с учетом УМК «Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы», авторы Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М.И.Шабунин, Издательство «Просвещение», 2020

«Геометрия. 10-11 классы», авторы Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев, Л.С.Киселева, Э.Г.Позняк, Издательство «Просвещение», 2020.

Пояснительная записка

Рабочая программа базового уровня математике для среднего общего образования разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования. В ней соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования.

Рабочая программа по математике для учащихся 10–11 классов, изучающих математику на углубленном уровне, рассчитана на 408 часов в год (6 часов в неделю: 4 часа алгебры и начала анализа, 2 часа геометрии). Она включает в себя планируемые результаты освоения учебного предмета, содержание учебного предмета, тематическое планирование с количеством часов, отводимых на изучение каждой темы.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Программа углубленного уровня предъявляет требования, соответствующие направлению «Математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Результаты *углубленного уровня* ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утвержде-

ний, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Личностные результаты представлены с учетом направлений программы воспитания:

1) *гражданского воспитания*: готовности к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представления о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);

2) *патриотического воспитания и формирования российской идентичности*: ценностного отношения к отечественному научному наследию математики, понимания значения математики в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной математики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

3) *духовного и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей*: готовности к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

4) *эстетического воспитания*: способности эмоционального и эстетического восприятия математических объектов, задач, решений, рассуждений; умения видеть математические закономерности в искусстве;

5) *ценности научного познания*: ориентации в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладение простейшими навыками исследовательской деятельности;

6) *физического воспитания и формирование культуры здоровья*: готовности применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

7) *трудового воспитания и профессионального самоопределения*: интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе и на основе применения предметных знаний;

8) *экологического воспитания*: способности применять математические знания для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством математических методов; экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

Планируемые *метапредметные результаты* освоения учебного предмета представлены тремя группами универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные):

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Планируемые *предметные результаты* освоения учебного предмета на *углубленном уровне* представлены двумя группами результатов: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, и для обеспечения успешного продолжения образо-

вания по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук, выпускник

1-я группа (**научится**) – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач;

2-я группа (**получит возможность научиться** для развития мышления) – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

Группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения.

При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>Элементы теории множеств и математической логики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств; – применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; 	<ul style="list-style-type: none"> – достижение результатов раздела «выпускник научится»; – оперировать понятием определения, основными видами определений и 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><u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u></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.

	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u></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 логические, рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов. 	
<p>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, записан- 	<ul style="list-style-type: none"> – достижение результатов раздела «выпускник научится»; – 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, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма; – применять при решении задач теоретико-числовые функции; – применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

	<p>ные в виде обыкновенной и десятичной 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><u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u></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; – использовать реальные величины в разных системах измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.</i>
<p>Уравнения и неравенства</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; – решать основные типы показательных, логарифмических, ирра- 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>достижение результатов раздела «выпускник научится»;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач</i>

	<p>циональных, степенных уравнений и неравенств, овладев стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 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; – изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов; 	<p><i>неравенства Коши-Буняковского, Бернулли.</i></p>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из 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. 	
<p>Функции</p>	<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 применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятием: показательная функция, экспонента; строить их графики и применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием: логарифмическая функция; строить ее график и применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – достижение результатов раздела «выпускник научится»; – владеть понятием: асимптота, применять его при решении задач; – применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

	<ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями: числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></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.). 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; 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 	<ul style="list-style-type: none"> – достижение результатов раздела «выпускник научится»; – 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 для решения задач; – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – применять при решении задач свойства непрерывных функций;

	<p>их к решению задач, в том числе с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием: касательная к графику функции; применять его при решении задач; – владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></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. 	<ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции; исследовать функцию на выпуклость.
<p>Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и применять их 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 	<ul style="list-style-type: none"> – достижение результатов раздела «выпускник научится»; – 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 применять при решении задач; – владеть понятием: связность; применять компоненты связности при решении задач; – осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;

	<p>случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></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"> – <i>иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;</i> – <i>владеть понятиями: конечные счетные множества; счетные множества; применять их при решении задач;</i> – <i>применять метод математической индукции;</i> – <i>применять принцип Дирихле при решении задач.</i>
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения, 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><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>достижение результатов раздела «выпускник научится».</i>

<p>История и методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России. – использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – - применять основные методы решения математических задач; – 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"> – достижение результатов раздела «выпускник научится»; – применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).
<p>Геометрия</p>	<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 новые классы 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 	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о теореме Эйлера; – иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о двойственности правильных многогранников; – владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;

	<p>задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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; – владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамиды, 	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь представление о конечных сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии – и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; – иметь представление о преоб-
--	---	---

	<p>видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять при решении задач; – владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объема, объемов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей подобных фигур. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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. 	<p><i>разовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p><i>– уметь применять формулы объемов при решении задач.</i></p>
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями векторов и их координат; 	<p><i>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами вершин.</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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>ординатами 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>
--	--	--

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

В 2021-2022 учебном году продолжается работа по реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее - ФГОС ООО) и переход на Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) и реализация программ Федерального компонента государственного образовательного стандарта (далее - ФКГОС).

Для эффективного изучения тем, предусмотренных программой старшей школы по математике, необходимо:

1. В 10 классе провести систематизацию знаний, полученных за курс основной школы по алгебре и геометрии в разделе «Повторение». Систематизацию знаний по алгебре провести по двум содержательным линиям – числа и функции.

2. Обратить внимание на изучение элементов вероятностно-статистической линии в соответствии с программой. При изучении элементов теории вероятностей обратить внимание на комбинаторные способы решения задач.

3. Необходимо уделить достаточно внимания изучению понятия «область определения функции» и, в связи с этим, проблеме допустимых значений при решении уравнений и неравенств, а также проблеме потери корней и приобретения лишних корней.

4. Поскольку в текстах ЕГЭ значительная часть заданий профильного уровня сложности опирается на материал основной школы, где многие выпускники имеют пробелы, то при повторении следует уделять внимание систематическому повторению курса алгебры основной школы (особенно уделяя внимание задачам на проценты, диаграммы, таблицы, графики реальных зависимостей).

5. Обратить внимание на отработку вычислительных навыков учащихся, исключить использование калькуляторов на уроках и контрольных работах по математике.

В рамках реализации практической части рекомендуем:

1) организацию диагностики знаний и умений по математике за курс основной школы в 10 классе в октябре 2021 г. через проведение контрольной работы. Тексты контрольной работы по решению ТМС могут быть разработаны районными или школьными МО учителей математики. При составлении текстов контрольных работ можно использовать: сборники тестовых заданий, изданных на федеральном уровне, тексты банка задач сайта разработчиков КИМ ЕГЭ по математике <http://www.statgrad.org/>, <http://www.fipi.ru>.

2) составление индивидуальных программ обучения на основе анализа результатов диагностической работы, и организация занятий по ним на основе методических рекомендаций по подготовке к итоговой аттестации по математике, размещенных на странице кафедры математики и информатики ИРО на сайте: www.iro23.ru. Индивидуальные карты учета успехов, учащихся необязательны для абсолютного большинства учащихся старших классов. Вопрос об их ведении и форме должен решаться на МО учителей математики школы или муниципалитета.

Содержание курса алгебра и начала математического анализа 10–11 классов по разделам.

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.*

Радианная 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. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; 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, показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

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

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.

Неравенства о средних. Неравенство 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 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. *Функция* Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, 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.

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. Первообразные 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.

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 вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. 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. Биномиальное 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 корреля-

ции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.

Основные понятия теории графов.

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 Менелая 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 трех перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

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

Виды многогранников. Правильные многогранники. Развертки 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 равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Доstraightвание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

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

Площади поверхностей многогранников. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксио-*

мы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношении объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. 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. Элементы геометрии масс.

Направления проектной деятельности учащихся. Согласно п.2.1.5 примерной основной программы на уровне среднего общего образования приоритетными направлениями являются:

- социальное;
- бизнес-проектирование;
- исследовательское;
- инженерное;
- информационное.

Проектная деятельность по математике – это такая учебно-познавательная деятельность учащихся, которая направлена на получение некоторого заранее спланированного лично значимого для них материального результата и предполагающая самостоятельное решение учащимися математических задач различного уровня сложности по всем разделам математики, включая вопросы истории математики. Технология организации и проведения проектного обучения предусматривает комбинирование способов, методов, приемов, форм и средств обучения.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
10 класс						
	<i>Алгебра</i>					
1	<i>Методы математики</i>	<i>Повторение материала 7-9 классов</i>	Уметь решать уравнения и задачи курса 7-9 классов. Уметь строить графики простейших функций, выяснять по графикам их свойства и применять знания при решении задач практической направленности	3, 4, 5	-	4
		Числовые и алгебраические выражения. Решение уравнений и неравенств. Системы уравнений и неравенств.			-	3
		Функции, свойства и графики				1
2	<i>Числа и выражения</i>	<i>Действительные числа</i>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные ме-	3, 4, 5	18	14
		Целые и рациональные числа			2	1
		Действительные числа			2	1
		Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия			2	1
		Арифметический корень натуральной степени			4	3
		Степень с рациональным и действительным показателем			5	5
		Урок обобщения и систематизации знаний			2	2
Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1	1				

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			тоды. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении зада повышенной сложности			
3	Функции. Уравнения и неравенства	Степенная функция	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулиро-	2, 5, 6, 7	18	18
		Степенная функция, ее свойства и график			3	3
		Взаимно–обратные функции			2	2
		Равносильные уравнения и неравенства			4	4
		Иррациональные уравнения			4	4
		Иррациональные неравенства			2	2
		Урок обобщения и систематизации знаний			2	2
		Контрольная работа по теме «Степенная функция»			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			<p>вать определения перечисленных свойств.</p> <p>Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению следствию.</p> <p>Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>			
4	<i>Функции. Уравнения и неравенства</i>	<i>Показательная функция</i>	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).	1, 4, 5, 6, 8	12	12
Показательная функция, ее свойства и график		Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл	2		2	
Показательные уравнения			3		3	
Показательные неравенства			3		3	
Системы показательных уравнений			2		2	

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитатель- ной деятель- ности	Авторская программа	Рабочая программа
		<p>и неравенств</p> <p>Урок обобщения и систематизации знаний</p> <p>Контрольная работа по теме «Показательная функция»</p>	<p>перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных</p>		<p></p> <p>1</p> <p>1</p>	<p></p> <p>1</p> <p>1</p>

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			задач и задач повышенной сложности			
5	<i>Функции. Уравнения и неравенства</i>	<i>Логарифмическая функция</i>	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразова-	1, 3, 4, 5	19	19
		Логарифмы			2	2
		Свойства логарифмов			2	2
		Десятичные и натуральные логарифмы			3	3
		Логарифмическая функция, ее свойства и график			2	2
		Логарифмические уравнения			3	3
		Логарифмические неравенства			4	4
		Урок обобщения и систематизации знаний			2	2
		Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			<p>ния графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>			
6	<i>Числа и выражения</i>	<i>Тригонометрические формулы</i>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.</p> <p>Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все</p>	2, 5, 7	27	27
		Радианная мера угла			1	1
		Поворот точки вокруг начала координат			2	2
		Определение синуса, косинуса и тангенса			2	2
		Знаки синуса, косинуса и тангенса угла			1	1
		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла			2	2
		Тригонометрические тождества			3	3
		Синус, косинус, тангенс углов α и $-\alpha$			1	1
		Формулы сложения			3	3
		Синус, косинус и тангенс двойного угла			2	2
Синус, косинус и тангенс половин-	2	2				

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа	
		ного угла	изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности				
		Формулы приведения				2	2
		Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов				3	3
		Урок обобщения и систематизации знаний				2	2
		Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»				1	1
7	Уравнения и неравенства	<i>Тригонометрические уравнения</i>	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой	3, 4, 7	18	18	
		Уравнение $\cos x = a$			3	3	
		Уравнение $\sin x = a$			3	3	
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			2	2	
		Решение тригонометрических уравнений			5	5	
		Примеры решения простейших тригонометрических неравенств			2	2	
		Урок обобщения и систематизации знаний			2	2	
		Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»			1	1	

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности			
		<i>Итоговое повторение</i>		4, 5	24	24
		<i>Итого:</i>			136	136
1	Геометрия	<i>Повторение материала 7-9 классов</i>	Знать виды треугольников, свойства замечательных линий и точек треугольника, формулы площади треугольника. Уметь решать задачи курса 7-9 классов	3, 4	-	2
		Виды треугольников. Замечательные линии и точки в треугольнике. Формулы площади треугольника			-	1
		Виды четырехугольников. Свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции. Формулы площадей			-	1
2		<i>Некоторые сведения из планиметрии</i>		3, 4, 5	12	12
		Углы и отрезки, связанные с окружностью	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между секущими, проведенными из одной точки; формули-		4	4

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			ровать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул			
		Решение треугольников	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы		4	4
		Теорема Менелая и Чевы	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач		2	2
		Эллипс, гипербола и парабола	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке		2	2
3	<i>Введение</i>	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки	3, 4	3	3
			Формулировать и доказывать теорему плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые		1	1
		Некоторые следствия из аксиом			2	2
4	<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>			16	16	
4.1	<i>Параллельность прямых, прямой и плоскости</i>			4	4	

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Параллельные прямые в пространстве	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснить, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и привести иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей	4, 5, 7	1	1
		Параллельность трех прямых		1	1	
		Параллельность прямой и плоскости		2	2	
4.2	<i>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми</i>				4	4
		Скрещивающиеся прямые	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторона-	4, 5	1	1
		Угол с сонаправленными сторонами			1	1
		Угол между прямыми			1	1
		Контрольная работа по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			ми; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми: решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними			
4.3	<i>Параллельность плоскостей</i>				2	2
		Параллельные плоскости	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач	5, 7	1	1
		Свойства параллельных плоскостей			1	1
4.4	<i>Тетраэдр и параллелепипед</i>				4	4
		Тетраэдр	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже	3, 4	1	1
		Параллелепипед			1	1
		Задачи на построение сечений			2	2
		Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Зачет по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей»			1	1
5	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>				17	17
5.1	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости</i>				5	5
		Перпендикулярные прямые в пространстве	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и проводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости	3, 4, 5	1	1
		Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости			1	1
		Признак перпендикулярности прямой и плоскости			1	1
		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости			2	2
5.2	<i>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</i>				6	6
		Расстояние от точки до плоскости	Объяснять, что такое перпендикуляр	3, 5, 7	2	2

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Теорема о трех перпендикулярах	и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойство он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость		2	2
		Угол между прямой и плоскостью			2	2
5.3	<i>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>				4	4
		Двугранный угол	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется	2, 4, 7	1	1
		Признак перпендикулярности двух плоскостей			1	1
		Прямоугольный параллелепипед			2	2

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве			
		Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»			1	1
		Зачет по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»			1	1
6	<i>Многогранники</i>				14	14
6.1	<i>Понятие многогранника. Призма</i>				3	3
		Понятие многогранника Геометрическое тело Теорема Эйлера	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются ее элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать приз-	3, 4, 5	1	1
		Призма			1	1
		Пространственная теорема Пифагора			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			мы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой			
6.2	<i>Пирамида</i>				4	4
		Пирамида	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются его элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже		1	1
		Правильная пирамида			2	2
		Усеченная пирамида			1	1
6.3	<i>Правильные многогранники</i>				5	5

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Симметрия в пространстве	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают	2, 4, 7, 8	1	1
	Понятие правильного многогранника	2			2	
	Элементы симметрии правильных многогранников	2			2	
		Контрольная работа по теме «Многогранники»			1	1
		Зачет по теме «Многогранники»			1	1
		Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	1		6	4
		<i>Итого:</i>			68	68
		ИТОГО за 10 класс:			204	204

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
11 класс						
	<i>Алгебра</i>					
1	<i>Функции</i>					
	<i>Тригонометрические функции</i>				20	20
		Область определения и множество значений тригонометрических функций	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы и графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопострои-	4, 5	3	3
		Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций			3	3
		Свойство функции $y = \cos x$ и ее график			3	3
		Свойство функции $y = \sin x$ и ее график			3	3
		Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график			2	2
		Обратные тригонометрические функции			3	3
		Урок обобщения и систематизации знаний			2	2
		Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			тели, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности			
2	<i>Элементы математического анализа</i>					
	<i>Производная и ее геометрический смысл</i>				20	20
		Производная	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и	1, 5	3	3
		Производная степенной функции			3	3
		Правила дифференцирования			3	3
		Производные некоторых элементарных функций			4	4
		Геометрический смысл производной			4	4
		Урок обобщения и систематизации знаний			2	2
		Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитатель- ной деятель- ности	Авторская программа	Рабочая программа
		СМЫСЛ»	<p>точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.</p> <p>Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Выводить формулы длины окружности и площади круга.</p>			

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			<p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач</p>			
3	<i>Элементы математического анализа</i>					
	<i>Применение производной к исследованию функций</i>				18	18
		Возрастание и убывание функции	Находить вторую производную и	1, 5	2	2

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Экстремумы функции	<p>ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>		3	3
		Применение производной к построению графиков функций			4	4
		Наибольшее и наименьшее значение функции			3	3
		Выпуклость графика функции, точки перегиба			3	3
		Урок обобщения и систематизации			2	2
		Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функции»			1	1
4	<i>Элементы математического анализа</i>					
	<i>Интеграл</i>				17	17
		Первообразная	<p>Вычислять приближенное значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y=x^p$, где $p \in \mathbb{R}$, $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x)+g(x)$, $kf(x)$, $f(kx+b)$. Вычислять площадь криволинейной</p>	1, 4	2	2
		Правила нахождения первообразной			2	2
		Площадь криволинейной трапеции и интеграл			3	3
		Вычисление интегралов			2	2
		Вычисление площадей с помощью			3	3

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		интегралов	трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница			
		Применение производной и интеграла к решению практических задач				
		Урок обобщения и систематизации				
		Контрольная работа по теме «Интеграл»				
5	<i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</i>					
5.1	<i>Комбинаторика</i>				13	13
		Правило произведения	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона.	1, 2, 5, 6, 7, 8		
		Перестановки				
		Размещения				
		Сочетания и их свойства				
		Бином Ньютона				
		Урок обобщения и систематизации				
		Контрольная работа по теме «Комбинаторика»				

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля			
5.2	<i>Элементы теории вероятностей</i>				13	13
		События	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли	1, 5, 6, 7, 8	1	1
		Комбинация событий. Противоположное событие			2	2
		Вероятность события			2	2
		Сложение вероятностей			2	2
		Независимые события. Умножение вероятностей			2	2
		Статистическая вероятность			2	2
		Урок обобщения и систематизации			1	1
		Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
5.3	Статистика				9	9
	Случайные величины		<p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).</p> <p>Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.</p> <p>Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины.</p> <p>Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность.</p> <p>Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах,</p>	1, 5, 6, 7, 8	2	2
	Центральные тенденции				2	2
	Меры разброса				3	3
	Урок обобщения и систематизации				1	1
	Контрольная работа по теме «Статистика»				1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений			
	<i>Итоговое повторение</i>				26	26
	<i>Итого:</i>				136	136
	<i>Геометрия</i>					
1	<i>Цилиндр, конус и шар</i>				16	16
1.1	<i>Цилиндр</i>				3	3
		Понятие цилиндра	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	4, 5	1	1
		Площадь поверхности цилиндра			2	2
1.2	<i>Конус</i>				4	4

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Понятие конуса	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом	4, 5	1	1
	Площадь поверхности конуса	2			2	
	Усеченный конус	1			1	
1.3	<i>Сфера</i>				7	7
		Сфера и шар	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное располо-	4, 5	1	1
		Взаимное расположение сферы и плоскости			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Касательная плоскость к сфере	<p>жение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения</p>		1	1
		Площадь сферы			1	1
		Взаимное расположение сферы и прямой			1	1
		Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность Сфера, вписанная в коническую поверхность			1	1
		Сечения цилиндрической поверхности Сечения конической поверхности			1	1
		Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар»			1	1
		Зачет по теме «Цилиндр, конус и шар»			1	1
2	<i>Объемы тел</i>				17	17
2.1	<i>Объем прямоугольного параллелепипеда</i>				2	2

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Понятие объем	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей много угольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	4, 5	1	1
		Объём прямоугольного параллелепипеда			1	1
2.2	<i>Объём прямой призмы и цилиндра</i>				3	3
		Объём прямой призмы	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	4, 5	1	1
		Объём цилиндра			2	2
2.3	<i>Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса</i>				5	5
		Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	4, 5	1	1
		Объём наклонной призмы			1	1
		Объём пирамиды			1	1
		Объём конуса			2	2
2.4	<i>Объём шара и площадь сферы</i>				5	5
		Объём шара	Формулировать и доказывать теоре-		1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
		Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	му об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел		2	2
		Площадь сферы			2	2
		Контрольная работа по теме «Объёмы тел»			1	1
		Зачет по теме «Объёмы тел»			1	1
	<i>Векторы и координаты в пространстве</i>					
3	<i>Векторы в пространстве</i>				6	6
3.1	<i>Понятие вектора в пространстве</i>				1	1
		Понятие вектора. Равенство векторов	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин	4, 5	1	1
3.2	<i>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</i>				2	2
		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов;	4, 5	1	1
		Умножение вектора на число			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			решать задачи, связанные с действиями над векторами			
3.3	<i>Компланарные векторы</i>				2	2
		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач		1	1
		Разложение вектора по трём некопланарным векторам			1	1
		Зачет по теме «Векторы в пространстве»			1	1
4	<i>Метод координат в пространстве. Движения</i>				15	15
4.1	<i>Координаты точки и координаты вектора</i>				4	4
		Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы	4, 5	1	1
		Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах			2	2
		Уравнение сферы			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке			
4.2	<i>Скалярное произведение векторов</i>				6	6
		Угол между векторами	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении	4, 5	1	1
		Скалярное произведение векторов			2	2
		Вычисление углов между прямыми и плоскостями			2	2
		Уравнение плоскости			1	1

№ п/п	Раздел программы	Содержание программы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности	Авторская программа	Рабочая программа
			геометрических задач			
4.3	<i>Движения</i>				3	3
		Центральная симметрия. Осевая симметрия	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения при решении геометрических задач	4, 7	1	1
		Зеркальная симметрия. Параллельный перенос		1	1	
		Преобразование подобия		1	1	
		Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения»		1	1	
		Зачет по теме «Метод координат в пространстве. Движения»			1	1
		Заключительное повторение раздела геометрии			14	14
		Итого:			68	68
		ИТОГО за 11 класс:			204	204
		ИТОГО по программе:			408	408

Согласовано
Руководитель МО учителей-предметников ГБОУ КШИ
«Кубанский казачий кадетский корпус»
_____ Кузнецова А.Г.

подпись
“ ___ ” _____ 20__ г.

Согласовано
Заместитель начальника по УВР
ГБОУ КШИ «Кубанский казачий кадетский корпус» _____ Рабо-
тягова Т.В.

подпись
“ ___ ” _____ 20__ г.

