


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение-
средняя общеобразовательная школа № 141**

Утверждено
педагогическим советом
МАОУ – СОШ № 141
Протокол № 14 от 27.06.2022г.

Утверждено
Директор МАОУ-СОШ №141
 Антуфьева М.А.
Приказ № 168-о от 27.06.2022г.

Приложение к основной образовательной программе среднего общего образования

Рабочая программа
по учебному предмету «Математика: алгебра и начала
математического анализа, геометрия»
(углубленный уровень)

г. Екатеринбург

2022

Содержание

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.
2. Содержание учебного предмета.
3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

I.1. Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

I.2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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 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;

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 универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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. Предметные результаты

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.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Углубленный уровень		
«системно-теоритические результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – 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>графически на числовой прямой и на координатной 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; <p>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<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
<p><i>Числа и выражения</i></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; 	<ul style="list-style-type: none"> - Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; - приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; - оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; - выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 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 	<p><i>при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; - пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; - находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. – свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; <ul style="list-style-type: none"> – 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;
--	--	---

	<p>использованием разных систем измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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>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; – овладеть основными типами показательных, 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; - использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; - использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической

	<p>логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и 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, 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; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений 	<p><i>окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</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 неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>
--	--	--

	<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 	
<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; 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i> - <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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 	<p><i>показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i> – <i>строить графики изученных функций;</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i> - <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> - <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>
--	--	---

	<p>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.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию 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 параметром; – владеть понятием касательная к графику 	<ul style="list-style-type: none"> - Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; - вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. – свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и

	<p>функции и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>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>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</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; 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; - понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; - иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

	<ul style="list-style-type: none"> – 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"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> - иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. – 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; – 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
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

	<p>рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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"> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i>
<p><i>Геометрия</i></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 новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; 	<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>

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

	<p>проектирование для изображения фигур;</p> <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, 	<p><i>углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>
--	---	--

	<p>правильных многогранниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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 	
--	--	--

	<p>геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<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"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<p><i>История математики</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> □- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; □- понимать роль математики в развитии России
<p><i>Методы математики</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

	<ul style="list-style-type: none"> – 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"> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
--	---	---

2. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с

одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

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

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

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q -ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$* .

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, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения.

Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

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.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

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.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и 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. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

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

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 класс, 204 часа.

№ п/п	Тема урока	Количество часов
Действительные числа (16 часов)		

1	Целые и рациональные числа. Модуль числа и его свойства	1
2	Действительные числа. Решение задач с использованием чисел и систем счисления, делимости, долей частей, процентов, модулей чисел	1
3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
4	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
5	Применение при решении задач свойств суммирования бесконечно сходящейся геометрической прогрессии	1
6	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии	1
7	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости	1
8	Арифметический корень натуральной степени	1
9	Свойства арифметического корня натуральной степени	1
10	Свойства арифметического корня натуральной степени	1
11	Степень с рациональным показателем, свойства степени	1
12	Степень с действительным показателем, свойства степени	1
13	Степень с действительным показателем, свойства степени	1
14	Решение задач с использованием свойств степеней и корней.	1
15	Решение задач с использованием свойств степеней и корней.	1
16	Контрольная работа №1 «Действительные числа»	1
Повторение геометрии 7-9 класса (6 часов)		
17	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1
18	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках	1
19	Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.	1
20	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	1
21	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров	1
22	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей	
Введение. Аксиомы (5 часов)		
23	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1
24	Основные понятия геометрии в пространстве.	1
25	Аксиомы стереометрии и следствия из них	1
26	Аксиомы стереометрии и следствия из них	1
27	Понятие об аксиоматическом методе	1
Параллельность прямых и плоскостей (10 часов)		
28	Параллельные прямые в пространстве	1
29	Параллельность трех прямых	1
30	Параллельность прямой и плоскости в пространстве	1
31	Параллельное проектирование и изображение фигур	1
32	Геометрические места точек в пространстве	1
33	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.	1
34	Углы с сонаправленными сторонами.	1
35	Взаимное расположение прямых в пространстве.	1
36	Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми	1
37	Контрольная работа №2 «Параллельность прямой и плоскости»	1
Степенная функция (18 часов)		
38	Степенная функция и ее свойства и график	1

39	Степенная функция и ее свойства и график	1
40	Степенная функция и ее свойства и график	1
41	Взаимно обратные функции	1
42	Взаимно обратные функции	1
43	Графики взаимно обратных функций	1
44	Равносильные уравнения и неравенства	1
45	Равносильные уравнения и неравенства	1
46	Метод интервалов для решения неравенств	1
47	Метод интервалов для решения неравенств	1
48	Иррациональные уравнения	1
49	Иррациональные неравенства	1
50	Иррациональные уравнения и неравенства	1
51	Иррациональные уравнения и неравенства	1
52	Иррациональные уравнения и неравенства	1
53	Системы иррациональных уравнений и неравенств	1
54	Системы иррациональных уравнений и неравенств	1
55	Контрольная работа № 3 «Степенная функция»	1
Параллельность прямых и плоскостей (9 часов)		
56	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1
57	Параллельность плоскостей	1
58	Тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра	1
59	Параллелепипед	1
60	Построение сечений многогранников методом следов	1
61	Центральное проектирование	1
62	Построение сечений многогранников методом проекций	1
63	Задачи на построение сечений	1
64	Контрольная работа №4 «Параллельность плоскостей»	1
Показательная функция (12 часов)		
65	Показательная функция и ее свойства и график	1
66	Число e и функция $y = e^x$	1
67	Простейшие показательные уравнения и неравенства	1
68	Показательные уравнения	1
69	Показательные уравнения	1
70	Показательные неравенства	1
71	Показательные неравенства	1
72	Системы показательных уравнений и неравенств	1
73	Системы показательных уравнений и неравенств	1
74	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1
75	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1
76	Контрольная работа №5 «Показательная функция»	1
Логарифмическая функция (19 часов)		
77	Логарифм, свойства логарифма	1
78	Логарифм, свойства логарифма	1
79	Преобразование логарифмических выражений	1
80	Преобразование логарифмических выражений	1
81	Десятичный и натуральный логарифм	1

82	Логарифмическая функция и ее свойства и график	1
83	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	1
84	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	1
85	Логарифмические уравнения	1
86	Логарифмические уравнения	1
87	Логарифмические уравнения	1
88	Логарифмические неравенства	1
89	Логарифмические неравенства	1
90	Системы логарифмических уравнений и неравенств	1
91	Системы логарифмических уравнений и неравенств	1
92	Уравнения, системы уравнений с параметром	1
93	Уравнения, системы уравнений с параметром	1
94	Графические методы решения уравнений и неравенств	1
95	Контрольная работа № 6 «Логарифмическая функция»	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 часов)		
96	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
97	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
98	Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1
99	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
100	Расстояние от точки до плоскости	1
101	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1
102	Теорема о трех перпендикулярах	1
103	Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр. Равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр.	1
104	Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	1
105	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых	1
106	Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	1
107	Двугранный угол. Перпендикулярные плоскости	1
108	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
109	Прямоугольный параллелепипед	1
110	Прямоугольный параллелепипед	1
111	Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы	1
112	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла	1
113	Свойства плоских и двугранных углов трехгранного углов	1
114	Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла	1
115	Контрольная работа №7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
Логические основы математики (12 часов)		
116	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество	1
117	Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами	1

118	Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества	1
119	Истинные и ложные высказывания. Операции над высказываниями. Алгебра высказываний.	1
120	Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности	1
121	Законы логики. Основные логические правила.	1
122	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.	1
123	Умозаключения. Обоснования и доказательства в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств	1
124	Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия	1
125	Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида	1
126	Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. <i>g-ичные</i> системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1
127	Контрольная работа № 8 «Логические основы математики»	1
Тригонометрические формулы (23 часов)		
128	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Решение задач с использованием градусной меры угла	1
129	Поворот точки вокруг начала координат. Тригонометрические функции чисел и углов	1
130	Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
131	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла	1
132	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
133	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
134	Тангенс суммы и разности аргументов	1
135	Тангенс суммы и разности аргументов	1
136	Формулы приведения	1
137	Формулы приведения	1
138	Синус и косинус двойного угла.	1
139	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	1
140	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	1
141	Формулы половинного угла	1
142	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму	1
143	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму	1
144	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму	1
145	Преобразования тригонометрических выражений.	1
146	Преобразования тригонометрических выражений.	1
147	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1

148	Методы решения тригонометрических уравнений	1
149	Методы решения тригонометрических уравнений	1
150	Контрольная работа № 9 «Тригонометрические формулы»	1
Тригонометрические уравнения (16 часов)		
151	Уравнение $\cos x = a$	1
152	Уравнение $\cos x = a$	1
153	Уравнение $\sin x = a$	1
154	Уравнение $\sin x = a$	1
155	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
156	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
157	Графическое решение уравнений	1
158	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным	1
159	Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения I степени	1
160	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$	1
161	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$	1
162	Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения II степени	1
163	Простейшие системы тригонометрических уравнений	1
164	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
165	Решение простейших тригонометрических неравенств. Графическое решение неравенств	1
166	Контрольная работа №10 «Тригонометрические уравнения»	1
Многогранники (17 часов)		
167	Виды многогранников. Кратчайшие пути на поверхности многогранника	1
168	Развертки многогранника	1
169	Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников	1
170	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед	1
171	Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Площадь поверхности призмы	1
172	Пирамида. Виды пирамид. Площадь поверхности пирамиды.	1
173	Правильная пирамида. Элементы правильной пирамиды	1
174	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства	1
175	Усеченная пирамида.	1
176	Решение задач по теме «Пирамида и призма»	1
177	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).	1
178	Понятие правильного многогранника. Сечения многогранников. Построение сечений.	1
179	Понятие правильного многогранника. Сечения многогранников. Построение сечений.	1
180	Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1

181	Решение задач по теме «Правильные многогранники»	1
182	Решение задач по теме «Правильные многогранники»	1
183	Контрольная работа № 11 «Многогранники»	1
Повторение (21 часа)		
184	Иррациональные уравнения и неравенства	1
185	Показательные уравнения и неравенства	1
186	Системы показательных уравнений	1
187	Системы показательных неравенств	1
188	Логарифмические уравнения и неравенства	1
189	Логарифмические уравнения и неравенства	1
190	Системы логарифмических уравнений	1
191	Тригонометрические формулы	1
192	Тригонометрические формулы	1
193	Тригонометрические уравнения.	1
194	Тригонометрические неравенства	1
195	Аксиомы стереометрии и их следствия	1
196	Параллельность прямых и плоскостей	1
197	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
198	Теорема о трех перпендикулярах	1
199	Многогранники	1
200	Многогранники	1
201	Решение вариантов ЕГЭ	1
202	Решение вариантов ЕГЭ	1
203	Итоговая контрольная работа №12	1
204	Работа над ошибками. Подведение итогов	1

**Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс,
198 часа**

№ п/п	Тема урока	Колич ество часов
Тригонометрические функции (18 часов)		
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
3	Нули функции	1
4	Промежутки знакопостоянства, монотонность функции	1

5	Периодические функции и наименьший период.	1
6	Четные и нечетные функции.	1
7	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	1
8	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	1
9	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	1
10	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	1
11	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	1
12	Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график	1
13	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики	1
14	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики	1
15	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики	1
16	Обобщающий урок по теме: «Тригонометрические функции»	1
17	Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»	1
18	Работа над ошибками	1
Векторы в пространстве (3 часа)		
19	Понятие вектора в пространстве. Координаты и векторы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.	1
20	Сумма векторов. Умножение вектора на число.	1
21	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1
Метод координат в пространстве (17 часов)		
22	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1
23	Формула расстояния между точками.	1
24	Способы задания прямой уравнениями	1
25	Решение задач с помощью векторов и координат	1
26	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат	1
27	Элементы геометрии масс	1
28	Контрольная работа №2 «Векторы в пространстве. Координаты вектора»	1
29	Работа над ошибками	
30	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
31	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
32	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
33	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1
34	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой	1
35	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой	1
36	Решение задач по теме «Движения»	1
37	Контрольная работа №3 «Метод координат в пространстве»	1
38	Работа над ошибками	1

Производная и её геометрический смысл (21часов)		
39	Числовые последовательности. Понятие о пределе последовательности	1
40	Понятие о пределе функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности.	1
41	Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших	1
42	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций	1
43	Теорема Вейерштрасса	1
44	Определение производной. Дифференцируемость функции	1
45	Производная функции в точке	1
46	Понятие о производной функции. Геометрический смысл производной.	1
47	Уравнение касательной к графику функции.	1
48	Уравнение касательной к графику функции.	1
49	Физический смысл производной. Применение производной в физике	1
50	Правила дифференцирования. Производные суммы и разности	1
51	Правила дифференцирования. Производные произведения и частного.	1
52	Производная степенной функции	1
53	Производные элементарных функций. Производные сложной и обратной функций.	1
54	Производные элементарных функций. Производные сложной и обратной функций.	1
55	Вторая производная, её геометрический смысл	1
56	Вторая производная, её физический смысл	1
57	Обобщающий урок	1
58	Контрольная работа № 4 «Производная и её геометрический смысл»	1
59	Работа над ошибками	1
Применение производной к исследованию функции (19 часов)		
60	Возрастание и убывание функции	1
61	Возрастание и убывание функции	1
62	Точки экстремума (максимума и минимума). Экстремумы функции	1
63	Точки экстремума (максимума и минимума). Экстремумы функции	1
64	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных	1
65	Наибольшее и наименьшее значение функции	1
66	Наибольшее и наименьшее значение функции	1
67	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	1
68	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	1
69	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1
70	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1
71	Построение графиков функции с помощью производных	1
72	Построение графиков функции с помощью производных	1
73	Построение графиков функции с помощью производных	1
74	Функции «дробная часть числа» $y=\{x\}$ и «целая часть числа» $y=[x]$	1
75	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	1
76	Применение производной при решении задач	1
77	Контрольная работа № 5 «Применение производной к исследованию функции»	1
78	Работа над ошибками	

Цилиндр, конус, шар (17 часов)		
79	Тела и поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.	1
80	Цилиндр. Сечения цилиндра	1
81	Формулы площади поверхностей цилиндра. Развертка цилиндра	1
82	Решение задач по теме «Цилиндр»	1
83	Конус. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.	1
84	Формулы площади поверхностей конуса. Развертка конуса	1
85	Усеченный конус	1
86	Решение задач по теме «Конус. Усеченный конус»	1
87	Шар. Сечения шара. Сфера	1
88	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус)	1
89	Площадь сферы. Площадь сферического пояса	1
90	Уравнение сферы и плоскости	1
91	Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы	1
92	Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения	1
93	Элементы сферической геометрии. Конические сечения	1
94	Контрольная работа № 6 «Цилиндр, конус, сфера и шар»	1
95	Работа над ошибками	1
Первообразная и интеграл (11 часов)		
96	Первообразная. Неопределенный интеграл	1
97	Правила нахождения первообразных	1
98	Первообразные элементарных функций	1
99	Площадь криволинейной трапеции.	1
100	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	1
101	Вычисление интегралов	1
102	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1
103	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1
104	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
105	Контрольная работа №7 « Первообразная и интеграл»	1
106	Работа над ошибками	1
Объемы тел (19 часов)		
107	Понятие объема. Аксиомы объема. Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба	1
108	Объемы тел вращения. Вывод формулы объема прямой призмы, цилиндра	1
109	Формулы объема прямой призмы, цилиндра.	1
110	Решение задач по теме «Прямоугольного параллелепипеда»	1
111	Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	1
112	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Вывод формулы объема пирамиды, конуса	1
113	Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1
114	Решение задач по теме «Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса»	1
115	Подобие в пространстве. Теоремы об отношениях объемов и поверхностей подобных фигур	1
116	Преобразование подобия. Гомотетия.	1
117	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов	1

118	Контрольная работа № 8 « Объем цилиндра, конуса, пирамиды и призмы»	1
119	Формулы объема шара и площади сферы	1
120	Решение задач по теме «Объем шара и площадь сферы»	1
121	Объем шарового слоя	1
122	Комбинации многогранников и тел вращения	1
123	Применение объемов при решении задач	1
124	Контрольная работа № 9 «Объем шара и его частей. Объем сферы»	1
125	Работа над ошибками	1
Комбинаторика (9 часов)		
126	Математическая индукция	1
127	Правило произведения. Размещения с повторениями	1
128	Размещения без повторений	1
129	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок	1
130	Сочетания и их свойства.	1
131	Бином Ньютона	1
132	Решение комбинаторных задач	1
133	Контрольная работа № 10 «Комбинаторика»	1
134	Работа над ошибками	1
Элементы теории вероятностей (11 часов)		
135	События. Комбинация событий. Противоположное событие	1
136	Вычисление частот и вероятностей событий	1
137	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики	1
138	Вычисление вероятностей независимых событий. Правило умножения вероятностей	1
139	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей	1
140	Формула Бернулли	1
141	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей	1
142	Условная вероятность. Формула полной вероятности.	1
143	Формула Байеса.	1
144	Контрольная работа № 11 «Элементы теории вероятностей»	1
145	Работа над ошибками	1
Статистика (15 часов)		
146	Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения	1
147	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин	1
148	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин	1
149	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства	1

150	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение	1
151	Показательное распределение и его применение. Распределение Пуассона и его применение	1
152	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема	1
153	Неравенство Чебышева. Теорема и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе	1
154	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия	1
155	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция	1
156	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле	1
157	Кодирование. Двоичная запись	1
158	Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Путь на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути	1
159	Контрольная работа № 12 «Статистика»	1
160	Работа над ошибками	1
Комплексные числа (10 часов)		
161	Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел	1
162	Действия с комплексными числами	1
163	Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.	1
164	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел	1
165	Арифметические действия с комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа.	1
166	Решение уравнений в комплексных чисел. Комплексные числа и квадратные уравнения	1
167	Возведение в натуральную степень (формула Муавра).	1
168	Основная теорема алгебры.	1
169	Контрольная работа № 13 «Комплексные числа»	1
170	Работа над ошибками	1
Многочлены (16 часов)		
171	Многочлены от одной переменной. Приводимые и неприводимые многочлены	1
172	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Число корней многочлена.	1
173	Теорема Виета, схема Горнера.	1
174	Основная теорема алгебры. Теорема Безу	1
175	Симметрические многочлены	1
176	Целочисленные и целозначные многочлены	1
177	Формулы сокращенного умножения для старших степеней.	1

178	Формула Бинома Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.	1
179	Диофантовы уравнения.	1
180	Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов	1
181	Решение уравнений высших степеней	1
182	Решение задач с использованием многочленов	1
183	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости	1
184	Неравенство Коши-Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних	1
185	Контрольная работа №14 «Многочлены»	1
186	Работа над ошибками	1
Повторение (18 часов)		
187	Повторение. Решение задач на движение	1
188	Повторение. Решение задач совместную работу	
189	Решение задач на сплавы и смеси	1
190	Решение задач с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
191	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
192	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков	1
193	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt[n]{x}$.	1
194	Использование операций над множествами и неравенствами.	1
195	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений	1
196	«Решение иррациональных уравнений и систем» (повторение). Решение задач ЕГЭ	1
197	Повторение. Решение задач по теме «Проценты» предлагавшихся на ЕГЭ.	1
198	Итоговая контрольная работа №15	1

Тематическое планирование по учебному предмету реализуется с учетом Рабочей программы воспитания школы.

Целью духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся на уровне среднего общего образования является социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, творческого, компетентного гражданина России, принимающего судьбу своей страны как свою личную, осознающего ответственность за ее настоящее и будущее, укорененного в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации, подготовленного к жизненному самоопределению. Важным аспектом духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся является подготовка обучающегося к реализации своего потенциала в условиях современного общества.

Задачи духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся:

- освоение обучающимися ценностно-нормативного и деятельностно-практического аспекта отношений человека с человеком, патриота с Родиной, гражданина с правовым государством и гражданским обществом, человека с природой, с искусством и т. д.;

- вовлечение обучающегося в процессы самопознания, самопонимания, содействие обучающимся в соотнесении представлений о собственных возможностях, интересах, ограничениях с запросами и требованиями окружающих людей, общества, государства;
- помощь в личностном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности, поддержка деятельности обучающегося по саморазвитию;
- овладение обучающимся социальными, регулятивными и коммуникативными компетенциями, обеспечивающими им индивидуальную успешность в общении с окружающими, результативность в социальных практиках, процессе сотрудничества со сверстниками, старшими и младшими.

С учетом содержания учебного предмета на каждом уроке изыскиваются возможности для привлечения внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

Для актуализации воспитательного потенциала учебных предметов в школе на учебных занятиях используются

- учебно-практические задачи, позволяющие отработать навык сотрудничества, требующие совместной работы в парах или группах с распределением ролей/функций и разделением ответственности за конечный результат; Задачи, формирующие коммуникативные УУД: на учет позиции партнера; на организацию и осуществление сотрудничества; на передачу информации и отображение предметного содержания; тренинги коммуникативных навыков; ролевые игры.
- учебно-практические и учебно-познавательные задачи, позволяющие отработать навык самоорганизации и саморегуляции, функции планирования этапов выполнения работы, отслеживания продвижения в выполнении задания, соблюдения графика подготовки и предоставления материалов, поиска необходимых ресурсов, распределения обязанностей и контроля качества выполнения работы; Задачи, формирующие регулятивные УУД: на планирование; на ориентировку в ситуации; на прогнозирование; на целеполагание; на принятие решения; на самоконтроль.
- учебно-практические и учебно-познавательные задачи, позволяющие отработать навыка рефлексии, что требует от обучающихся самостоятельной оценки или анализа собственной учебной деятельности с позиций соответствия полученных результатов учебной задаче, целям и способам действий, выявления позитивных и негативных факторов, влияющих на результаты и качество выполнения задания и/или самостоятельной постановки учебных задач;
- учебно-практические и учебно-познавательные задачи, которые требуют от обучающихся выражения ценностных суждений и/или своей позиции по обсуждаемой

17 проблеме на основе имеющихся представлений о социальных и/или личностных

ценностях, нравственно-этических нормах, эстетических ценностях, а также аргументации (пояснения или комментария) своей позиции или оценки.

Воспитание учащихся на уроках обеспечивается через организацию учебной деятельности. При этом осуществляется:

- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация наставничества мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что дает школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретических проблем, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
- решение моральных дилемм с использованием технологии приобщения к ценностям (знакомство с ценностями, обсуждение, отношение к ценностям, выбор, принятие ценностей, поступки и действия на основе личных ценностей);
- использование проблемного метода обучения, учебно-практических и учебно-познавательных задач, которые требуют выражения ценностных суждений и/или своей позиции по обсуждаемой проблеме на основе имеющихся представлений о социальных и/или личностных ценностях, нравственно-этических нормах, эстетических ценностях, а также аргументации (пояснения или комментария) своей позиции или оценки.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575955

Владелец Антуфьева Марина Александровна

Действителен с 05.04.2022 по 05.04.2023