

Планируемые результаты освоения ООП (личностные, метапредметные и предметные) на уровне среднего общего образования «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

2.1. Личностные результаты:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- 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;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- 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;
- 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.

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

2.2. Метапредметные результаты

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

2.2.1 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.

2.2.2 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.

2.2.3 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.

2. 3. Предметные результаты. Базовый уровень

В соответствии с ФГОС СОО, предметные результаты освоения ООП на базовом уровне представлены двумя группами: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень». Как и в основном общем образовании, 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.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность.

Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. **Эта группа результатов предполагает:**

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Предметные результаты. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Цели освоения предмета	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по

	связанным с прикладным использованием математики	<i>специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Требования к результатам		
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
1. Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; • оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; • находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; • строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; • распознавать ложные утверждения, ошибки в 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>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;</i> • <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> • <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i> • <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i> • <i>проводить доказательные рассуждения для</i>

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<p>рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i>
<p>2. Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне 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; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы 	<ul style="list-style-type: none"> <i>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;</i> <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> <i>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;</i> <i>выполнять арифметические действия,</i>

	<p>чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● сравнивать рациональные числа между собой; ● оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; ● изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; ● изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; ● выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; ● выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; ● вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; ● изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; ● оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● выполнять вычисления при решении задач практического характера; 	<p><i>сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> ● <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> ● <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> ● <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> ● <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> ● <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> ● <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; • соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; • использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i> • <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i>
<p>3. Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; • решать логарифмические уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; • решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); • приводить несколько примеров корней 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i> • <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> • <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> • <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i> • <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i>

	<p>простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
<p>4. Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; оперировать на базовом уровне понятиями: 	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

	<p>прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> • распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; • соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; • находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; • определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); • строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; • определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; • строить графики изученных функций; • описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; • строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); • решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции,
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p><i>промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i>
<p>5. Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> <i>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.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>

	<p>характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<ul style="list-style-type: none"> <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> <i>интерпретировать полученные результаты</i>
<p>6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать и сравнивать в простых случаях 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> <i>иметь представление о важных частных</i>

	<p>вероятности событий в реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> • читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<p><i>видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> • <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> • <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
<p>7. Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать несложные текстовые задачи разных типов; • анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; • понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; • действовать по алгоритму, содержащемуся в 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> • <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> • <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i>

	<p>условии задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать логические рассуждения при решении задачи; • работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; • осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; • анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; • решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; • решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; • решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; • решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение 	<ul style="list-style-type: none"> • <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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>
--	--	--

	<p>глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	
<p>8. Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на</i>

	<p>простейших многогранников с применением формул;</p> <ul style="list-style-type: none"> • распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); • находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; • использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; • соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; • соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; • оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) 	<p><i>чертежах;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> • <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> • <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> • <i>доказывать геометрические утверждения;</i> • <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> • <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> • <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i>
<p>9. Векторы и координаты в пространстве</p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</p> <p>– находить координаты вершин куба и</p>	<p>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p>

	<p>прямоугольного параллелепипеда</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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
<p>10. История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – 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>11. Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – 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

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

Базовый уровень

3.1 Алгебра и начала математического 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 с помощью линейных и квадратных 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.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$. *Функция* $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.*

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени.

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . *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. *Метод интервалов для решения неравенств.* *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.* *Взаимно обратные функции.* *Графики взаимно обратных функций.* *Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.* *Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.* Понятие о непрерывных функциях. 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.*

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

3.2 Геометрия

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

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. **Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.** Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

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

3.3 Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.

Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. 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.

Тематическое планирование (алгебра)

№ п\п	Наименование темы	Количество часов	Дата	Примечание
1	Числовые функции	9		
1.1	Определение числовой функции и способы ее задания	3		
1.2	Свойства функций	4		
1.3	Обратная функция	2		
2	Тригонометрические функции	42		
2.1	Введение (длина дуги окружности).	1		
2.2	Числовая окружность.	1		
2.3.	Числовая окружность на координатной плоскости	2		
2.4	Синус и косинус.	2		
2.5	Тангенс и котангенс.	1		
2.6	Тригонометрические функции числового аргумента.	2		
2.7	Тригонометрические функции углового аргумента.	2		
2.8	Контрольная работа №1 по теме «Числовая окружность»	1		
2.9	Формулы приведения.	2		
2.10	Функция $y=\sin x$, её свойства и график.	2		
2.11	Функция $y=\cos x$, её свойства и график.	2		
2.12	Периодичность функций $y=\sin x$, $y=\cos x$.	1		
2.13	Как построить график функции $y=mf(x)$, если известен график функции $y=f(x)$ /	2		
2.14	Как построить график функции $y=f(kx)$, если известен график функции $y=f(x)$ /	2		
2.15	Функция $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.	2		
2.16	Контрольная работа №2 по теме « Формулы приведения. Тригонометрические функции».	1		
2.17	Зачет по теме « Формулы приведения. Тригонометрические функции»..	1		
	Учебно –тренировочные тестовые задания ЕГЭ	2		

3.1	Арксинус и решение уравнения $\cos x = a$.	2		
3.2	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$.	2		
3.3	Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$. Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.	2		
3.4	Тригонометрические уравнения.	3		
3.5	Подготовка к контрольной работе.	1		
3.6	Контрольная работа №3. по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
3.7	Зачет по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
3.8	Учебно –тренировочные тестовые задания ЕГЭ	2		
4	Преобразование тригонометрических выражений	19		
4.1	Синус и косинус суммы аргументов.	2		
4.2	Тангенс суммы и разности аргументов.	2		
4.3	Контрольная работа №4. по теме «Формулы суммы и разности аргументов»	1		
4.4	Формулы двойного аргумента.	3		
4.5	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	3		
4.6	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму.	2		
4.7	Подготовка к контрольной работе.	2		
4.8	Контрольная работа №5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений».	1		
4.9	Зачет по теме «Преобразование тригонометрических выражений»..	1		
4.10	Учебно –тренировочные тестовые задания ЕГЭ	2		
5	Производная	41		
5.1	Числовые последовательности.	1		
5.2	Предел числовой последовательности. Понятие предела последовательности.	2		
5.3	Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	1		
5.4	Предел функции на бесконечности.	1		
5.6	Приращение аргумента, приращение функции.	2		
5.7	Определение производной. Задачи приводящие к понятию производной.	3		
5.8	Вычисление производных. Формулы дифференцирования.	3		
5.9	Правила дифференцирования.	3		
5.10	Контрольная работа №6. по теме «Формулы и правила дифференцирования»	1		
5.11	Уравнение касательной к графику.	3		

5.12	Применение производной к исследованию функции. Исследование на монотонность.	4		
5.13	Отыскание точек экстремума.	3		
5.14	Построение графиков функции.	3		
5.15	Отыскание наиб. и наим. Значений непрерывной функции на промежутке.	3		
5.16	Задачи на отыскание наиб. и наим. значений.	4		
5.17	Контрольная работа №7 по теме «Применение производной»	1		
5.18	Зачет. «Производная»	1		
	Учебно –тренировочные тестовые задания ЕГЭ	2		
6	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	11		
6.1	Статистическая обработка данных	2		
6.2	Простейшие вероятностные задачи	2		
6.3	Сочетания и размещения	2		
6.4	Формула бинома Ньютона	2		
6.5	Случайные события и их вероятности	2		
6.6	Контрольная работа	1		
	Повторение	13		
	Решение тригонометрических уравнений	4		
	Применение производной к исследованию функции	3		
	Итоговая контрольная работа	1		
	Итоговый зачет	1		
	Учебно –тренировочные тестовые задания ЕГЭ	4		

Календарно – тематическое планирование 10 класс Геометрия

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Всего часов</i>	<i>дата</i>	<i>примечание</i>
1	Введение	3		
1.1	Предмет стереометрии.	1		
1.2	Аксиомы стереометрии.	1		
1.3	Следствия из аксиом. Зачет по теме «Аксиомы»	1		
2	Параллельность прямых и плоскостей.	14		
2.1	Параллельные прямые в пространстве.	1		
2.2	Параллельность трех прямых.	1		
2.3	Параллельность прямой и плоскости.	1		
2.4	Решение задач на параллельность.	1		
2.5	Взаимное расположение прямых в пространстве.	1		
2.6	Углы с сонаправленными сторонами.	1		
2.7	Углы между прямыми.	1		
2.8	Решение задач. По теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1		
2.9	Контрольная работа №1 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1		
2.10	Параллельность плоскостей.	1		
2.11	Свойство параллельных плоскостей.	1		
2.12	Решение задач по теме «Свойства параллельных плоскостей»	1		
2.13	Тетраэдр и параллелепипед.	1		
2.14	Задачи на построение сечений.	1		
2.15	Контрольная работа №2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1		
2.16	Зачет. по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1		
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17		

3.1	Перпендикулярность прямой в пространстве.	1		
3.2	Параллельные прямые , перпендикулярные к плоскости.	1		
3.3	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
3.4	Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.	1		
3.5	Решение задач на перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
3.6	Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости.	1		
3.7	Теорема о трёх перпендикулярах.	2		
3.8	Угол между прямой и плоскостью.	1		
3.9	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах»	1		
3.10	Контрольная работа №3 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах»	1		
3.11	Двугранный угол.	1		
3.12	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
3.13	Прямоугольный параллелепипед.	1		
3.14	Решение задач. по теме «Признак перпендикулярности двух плоскостей.»	1		
3.15	Контрольная работа №4 по теме «Признак перпендикулярности двух плоскостей.»	1		
3.16	Зачет. Решение задач по теме «Признак перпендикулярности двух плоскостей.»	1		
4	Многогранники.	18		
4.1	Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1		
4.2	Призма.	4		
4.3	Пирамида.	5		
4.4	Симметрия в пирамиде.	1		
4.5	Понятие правильного многогранника.	1		
4.6	Элементы симметрии правильного многогранника.	1		
4.7	Зачет по теме «Многогранники»	1		
4.8	Решение задач по теме «Многогранники». Подготовка к контрольной работе.	1		

4.9	Контрольная работа №5 по теме «Многогранники»	1		
5	Понятие вектора в пространстве.	10		
5.1	Понятие вектора. Равенство векторов.	1		
5.2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
5.3	Умножение вектора на число.	1		
5.4	Решение задач по теме «Сложение и умножение векторов»	1		
5.5	Компланарные вектора.	1		
5.6	Правила параллелепипеда.	1		
5.7	Разложение вектора.	1		
5.8	Решение задач по теме «Векторы». Зачет.	1		
5.9	Контрольная работа №6. по теме «Векторы»	1		
	Повторение	6		