

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Среднее общее образование

Предмет **МАТЕМАТИКА**

Составители:

Якушин Олег Алексеевич,
учитель математики
Кузьминых Татьяна Владиславовна,
учитель математики
Брагина Любовь Леонидовна,
учитель математики
Пономарева Наталья Валерьевна
учитель математики
Загвоздкина Елена Николаевна
учитель математики
Бредихина Людмила Вячеславовна
учитель математики
Пестрецова Галина Семёновна
учитель математики
Куприянова Ольга Юрьевна
учитель математики
Ковалёва Людмила Ивановна
учитель математики

Москва, 2017 г.

1. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования.

Планируемые результаты освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (далее – планируемые результаты) представляют собой систему ведущих целевых установок и ожидаемых результатов освоения всех компонентов, составляющих содержательную основу образовательной программы. Они обеспечивают связь между требованиями Стандарта, образовательным процессом и системой оценки результатов освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (далее – системой оценки), выступая содержательной и критериальной основой для разработки программ учебных предметов, курсов, учебно-методической литературы, с одной стороны, и системы оценки – с другой.

В соответствии с требованиями Стандарта система планируемых результатов – личностных, метапредметных и предметных – устанавливает и описывает классы учебно-познавательных и учебно-практических задач, которые осваивают обучающиеся в ходе обучения, особо выделяя среди них те, которые выносятся на итоговую оценку, в том числе государственную итоговую аттестацию выпускников. Успешное выполнение этих задач требует от обучающихся овладения системой учебных действий (универсальных и специфических для данного учебного предмета: личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных) с учебным материалом, и прежде всего с опорным учебным материалом, служащим основой для последующего обучения.

Фактически личностные, метапредметные и предметные планируемые результаты устанавливают и описывают следующие обобщённые классы учебно-познавательных и учебно-практических задач, предъявляемых обучающимся:

1) учебно-познавательные задачи, направленные на формирование и оценку умений и навыков, способствующих **освоению систематических знаний**, в том числе:

- *первичному ознакомлению, отработке и осознанию теоретических моделей и понятий (общенаучных и базовых для данной области знания), стандартных алгоритмов и процедур;*

- *выявлению и осознанию сущности и особенностей изучаемых объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных,*

технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, созданию и использованию моделей изучаемых объектов и процессов, схем;

- выявлению и анализу существенных и устойчивых связей и отношений между объектами и процессами;

2) учебно-познавательные задачи, направленные на формирование и оценку навыка **самостоятельного приобретения, переноса и интеграции знаний** как результата использования знако-символических средств и/или логических операций сравнения, анализа, синтеза, обобщения, интерпретации, оценки, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, соотнесения с известным; требующие от обучающихся более глубокого понимания изученного и/или выдвижения новых для них идей, иной точки зрения, создания или исследования новой информации, преобразования известной информации, представления её в новой форме, переноса в иной контекст и т. п.;

3) учебно-практические задачи, направленные на формирование и оценку навыка **разрешения проблем/проблемных ситуаций**, требующие принятия решения в ситуации неопределённости, например, выбора или разработки оптимального либо наиболее эффективного решения, создания объекта с заданными свойствами, установления закономерностей или «устранения неполадок» и т. п.;

4) учебно-практические задачи, направленные на формирование и оценку навыка **сотрудничества**, требующие совместной работы в парах или группах с распределением ролей/функций и разделением ответственности за конечный результат;

5) учебно-практические задачи, направленные на формирование и оценку навыка **коммуникации**, требующие создания письменного или устного текста/высказывания с заданными параметрами: коммуникативной задачей, темой, объёмом, форматом (например, сообщения, комментария, пояснения, призыва, инструкции, текста-описания или текста-рассуждения, формулировки и обоснования гипотезы, устного или письменного заключения, отчёта, оценочного суждения, аргументированного мнения и т. п.);

б) учебно-практические и учебно-познавательные задачи, направленные на формирование и оценку навыка **самоорганизации и саморегуляции**, наделяющие обучающихся функциями организации выполнения задания: 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;

7) учебно-практические и учебно-познавательные задачи, направленные на формирование и оценку 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 (например, что надо изменить, выполнить по-другому, дополнительно узнать и т. п.);

8) учебно-практические и учебно-познавательные задачи, направленные на формирование **ценностно-смысловых установок**, что требует от обучающихся 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;

9) учебно-практические и учебно-познавательные задачи, направленные на формирование и оценку **ИКТ компетентности обучающихся**, требующие педагогически целесообразного использования ИКТ в целях повышения эффективности процесса формирования всех перечисленных выше ключевых навыков (самостоятельного приобретения и переноса знаний, сотрудничества и коммуникации, решения проблем и самоорганизации, рефлексии и ценностно-смысловых ориентаций), а также собственно навыков использования ИКТ.

В соответствии с реализуемой ФГОС ООО деятельностной парадигмой образования система планируемых результатов строится на основе уровневого подхода: выделения ожидаемого уровня актуального развития большинства обучающихся и ближайшей перспективы их развития. Такой подход позволяет определять динамическую картину развития обучающихся, поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития ребёнка.

В структуре планируемых результатов **выделяются:**

1) **Ведущие целевые установки и основные ожидаемые результаты среднего (полного) общего образования**, описывающие основной, сущностный вклад каждой

изучаемой программы в развитие личности обучающихся, их способностей. Этот блок результатов отражает такие общие цели образования, как формирование ценностно-смысловых установок, развитие интереса, целенаправленное формирование и развитие познавательных потребностей и способностей обучающихся средствами различных предметов. Оценка достижения этой группы планируемых результатов ведётся в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации, а полученные результаты характеризуют эффективность деятельности системы образования на федеральном и региональном уровнях.

2) Планируемые результаты освоения учебных и междисциплинарных программ. Эти результаты приводятся в блоках «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться» к каждому разделу учебной программы. Они описывают примерный круг учебно-познавательных и учебно-практических задач, который предъявляется обучающимся в ходе изучения каждого раздела программы.

Планируемые результаты, отнесенные к блоку «Выпускник научится», ориентируют пользователя в том, достижение каких уровней освоения учебных действий с изучаемым опорным учебным материалом ожидается от выпускников. Критериями отбора данных результатов служат их значимость для решения основных задач образования на данной ступени и необходимость для последующего обучения, а также потенциальная возможность их достижения большинством обучающихся – как минимум на уровне, характеризующем исполнительскую компетентность обучающихся. Иными словами, в этот блок включается такой круг учебных задач, построенных на опорном учебном материале, овладение которыми принципиально необходимо для успешного обучения и социализации и которые в принципе могут быть освоены подавляющим большинством обучающихся при условии специальной целенаправленной работы учителя.

Достижение планируемых результатов, отнесённых к блоку «Выпускник научится», выносятся на итоговую оценку, которая может осуществляться как в ходе обучения (с помощью оценки и портфеля достижений), так и в конце обучения, в том числе в форме государственной итоговой аттестации. Оценка достижения планируемых результатов этого блока на уровне, характеризующем исполнительскую

компетентность обучающихся, ведётся с помощью заданий базового уровня, а на уровне действий, составляющих зону ближайшего развития большинства обучающихся, - с помощью заданий повышенного уровня. Успешное выполнение обучающимися заданий базового уровня служит единственным основанием для положительного решения вопроса о возможности перехода на следующую ступень обучения.

В блоках «Выпускник получит возможность научиться» приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Уровень достижений, соответствующий планируемым результатам этой группы, могут продемонстрировать только отдельные мотивированные и способные обучающиеся. В повседневной практике преподавания эта группа целей не отрабатывается со всеми без исключения обучающимися как в силу повышенной сложности учебных действий, так и в силу повышенной сложности учебного материала и/или его пропедевтического характера на данной ступени обучения. Оценка достижения этих целей ведётся преимущественно в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации.

Частично задания, ориентированные на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», могут включаться в материалы итогового контроля. Основные цели такого включения – предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение более высокими (по сравнению с базовым) уровнями достижений и выявить динамику роста численности группы наиболее подготовленных обучающихся. При этом невыполнение обучающимися заданий, с помощью которых ведётся оценка достижения планируемых результатов данного блока, не является препятствием для перехода на следующую ступень обучения. В ряде случаев достижение планируемых результатов этого блока целесообразно вести в ходе текущего и промежуточного оценивания, а полученные результаты фиксировать в виде накопленной оценки (например, в форме портфеля достижений) и учитывать при определении итоговой оценки.

Подобная структура представления планируемых результатов подчёркивает тот

факт, что при организации образовательного процесса, направленного на реализацию и достижение планируемых результатов, от учителя требуется использование таких педагогических технологий, которые основаны на дифференциации требований к подготовке обучающихся.

К компетенции образовательного учреждения относится проектирование и реализация системы достижения планируемых результатов. На основе итоговых планируемых результатов, разработанных на федеральном уровне, образовательное учреждение самостоятельно разрабатывает: 1) систему тематических планируемых результатов освоения учебных программ и 2) программу формирования планируемых результатов освоения междисциплинарных программ. Оба эти документа включаются в основную образовательную программу образовательного учреждения в виде отдельных приложений. Программа формирования планируемых результатов освоения междисциплинарных программ может также являться составной частью разработанных образовательным учреждением общей программы воспитания и развития школьников или отдельных программ формирования универсальных учебных действий, ИКТ компетентности школьников, основ учебно-исследовательской и проектной деятельности, стратегий смыслового чтения и работы с текстом/работы с информацией.

Процедуры разработки, согласования и утверждения названных документов могут регламентироваться локальными нормативными актами, разработанными и утвержденными на уровне региона.

Рекомендации по разработке:

1) Система тематических планируемых результатов освоения учебных программ содержит перечни планируемых результатов по всем изучаемым курсам, предметам, учебным модулям с учётом логики развёртывания учебного процесса во временной перспективе. Разработка предполагает адаптацию итоговых планируемых результатов освоения учебных программ применительно к выделенным в учебных программах или учебно-методических пособиях этапам учебного процесса. В случае если образовательное учреждение использует учебно-методические комплекты, в которых данная работа выполнена авторами пособий, в образовательной программе даётся ссылка на соответствующие материалы при условии, что образовательным учреждением выполнен анализ и при необходимости коррекция предложенной

системы тематических планируемых результатов с учётом специфики целевых установок образовательной программы, особенностей запросов обучающихся и их семей.

2) Программа формирования планируемых результатов освоения междисциплинарных программ включает описание содержания и организации работы по формированию: универсальных учебных действий; ИКТ-компетентности обучающихся; основ учебно-исследовательской и проектной деятельности; стратегий смыслового чтения и работы с информацией. Содержание документа строится с учётом оснащённости образовательного учреждения, возможного вклада каждого педагога, работающего в данной параллели, и отражает логику развёртывания образовательного процесса во временной перспективе.

Разработка документа предполагает адаптацию итоговых планируемых результатов освоения междисциплинарных программ применительно к:

- этапам образовательного процесса, выделенным образовательным учреждением (например, на конец 10 и 11 классов, или по полугодиям)¹;
- возможностям различных видов образовательной деятельности и каждого педагога с отражением вклада в формирование этой группы планируемых результатов: отдельных учебных предметов (включая факультативы и предметы, вводимые школой); внеурочной деятельности; системы воспитательной работы; системы психолого-педагогической поддержки; системы дополнительного образования.

¹ Такие этапы могут быть выделены на основе возрастных особенностей обучающихся, на основе специфики образовательного процесса в данном учреждении или иных основаниях.

10 – 11 классы:

<i>Тема</i>	<i>Выпускник научится (1 уровень)</i>	<i>Выпускник получит возможность научится (2 уровень)</i>
<p>Алгебра и начала математического анализа</p>	<p><i>В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен</i></p> <p><i>знать/понимать</i></p> <p>значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; ● идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики; ● значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; ● возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения; ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности; ● различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике; ● роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

<p>ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ</p>	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; • находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители; • проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих тригонометрические функции; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</p>	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; • применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач; • выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами; • проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</p>
<p>ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ</p>	<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов; 	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; • строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков; • описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; • решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической</p>

		<p>деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;
<p>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО О АНАЛИЗА</p>	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы; исследовать функции и строить их графики с помощью производной; решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции; решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа; 	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> вычислять первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления первообразных, используя справочные материалы; исследовать функции и строить их графики с помощью производной; решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции; решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке; вычислять площадь криволинейной трапеции; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;
<p>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</p>	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> решать рациональные уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы; решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с 	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы; доказывать несложные неравенства; решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и

	<p>учетом ограничений условия задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. • находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод; • решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • построения и исследования простейших математических моделей; 	<p>неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. • находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод; • решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • построения и исследования простейших математических моделей;
<p>ГЕОМЕТРИЯ</p>	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур; • изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи; • решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат; • проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса; • вычислять линейные 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: • исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; • вычисления длин, площадей реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

	<p>элементы и углы в пространственных конфигурациях, площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить сечения многогранников 	
<p>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</p>	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля; • вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи); 	<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

2. Содержание учебного предмета.

2.1. 10 – 11 классы (1-2 уровень).

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Алгебра и начала анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты.

Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандарт-

ный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой.

Приближенное

значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, формулы сокращенного умножения.

Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты.

Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции.

—
график функции $y = \sqrt{\quad}$
 \sqrt{x} . график функции $y = kx$.
функции

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. *Периодические функции и наименьший период.*

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° ,

270°

Графики тригонометрических функций. $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производ-

ной. Производные многочленов.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Нахождение наибольшего или наименьшего значения многочлена на отрезке с помощью производной. Наглядная интерпретация.

Понятие первообразной. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком.

Геометрия

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников. Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренные треугольники, равносторонний треугольник. Свойства равно-бедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы. Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга.

Число π . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр.

Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр. Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Конус, цилиндр, шар и сфера.

Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Вероятность и статистика. Работа с данными. Логика

Верные и неверные утверждения. Следствие.

Контрпример. Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбиковые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. *Независимые события. Формула сложения вероятностей.*

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

2.3. 10 - 11 классы (3 уровень).

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Алгебра и начала анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты.

Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандарт-

ный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой.

Приближенное

значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, формулы сокращенного умножения.

Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты.

Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции.

график функции $y = \sqrt{x}$. график функции

$$\overline{y = \sqrt{\quad}}$$

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. *Периодические функции и наименьший период.*

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое

тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° ,

270°

Графики тригонометрических функций. $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производ-

ной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Нахождение наибольшего или наименьшего значения многочлена на отрезке с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

Понятие первообразной. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком.

Геометрия

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников. Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренные треугольники, равносторонний треугольник. Свойства равно-бедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы. Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга.

Число π . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр.

Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр. Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Конус, цилиндр, шар и сфера.

Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Вероятность и статистика. Работа с данными. Логика

Верные и неверные утверждения. Следствие.

Контрпример. Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбиковые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. *Независимые события. Формула сложения вероятностей.*

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

3. Тематическое планирование.

Раздел	1 уровень	2 уровень	3 уровень
Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.	78ч	97ч	116ч
Целые числа. Модуль числа и его свойства.	48ч	60ч	76ч
Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.	31ч	38ч	42ч
Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты.	84ч	96ч	114ч
Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.	25ч	34ч	42ч
Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения. Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел. <i>Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, формулы сокращенного умножения.</i> Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений. Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты.	24ч	30ч	36ч
Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков. Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.	17ч	21ч	26ч
Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции.	30ч	32ч	38ч

<p>Периодические функции и наименьший период.</p> <p>Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270.</p>			
<p><i>Графики тригонометрических функций.</i> $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$</p> <p>Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.</p>	30ч	38ч	48ч
<p>Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.</p>	4ч	10ч	16ч
<p>Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.</p> <p>Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.</p>	14ч	16ч	16ч
<p>Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. <i>Производные многочленов.</i></p> <p>Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Нахождение наибольшего или наименьшего значения многочлена на отрезке с помощью производной. Наглядная интерпретация.</i></p> <p><i>Понятие первообразной. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком.</i></p>	68ч	72ч	74ч
<p>Фигуры на плоскости и в пространстве.</p>	15ч	18ч	18ч

<p>Длина и площадь. Периметры и площади фигур.</p> <p>Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</p> <p>Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника</p> <p>Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников. Решение задач на клетчатой бумаге.</p> <p>Равнобедренные треугольники, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.</p> <p>Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.</p> <p>Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.</p>			
<p><i>Выпуклые и невыпуклые фигуры.</i></p> <p>Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.</p> <p>Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы. Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.</p> <p>Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.</p> <p>Диагонали многоугольника.</p> <p>Подобные треугольники в простейших случаях.</p> <p>Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.</p> <p>Окружность и круг. Радиус и диаметр.</p> <p>Длина окружности и площадь круга.</p> <p>Число π. Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.</p>	26ч	32ч	34ч
Куб. Соотношения в кубе.	26ч	30ч	30ч

<p>Тетраэдр, правильный тетраэдр. Правильная пирамида и призма. Прямая призма.</p> <p>Изображение некоторых многогранников на плоскости.</p> <p>Прямоугольный параллелепипед. Теорема Пифагора в пространстве.</p> <p>Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.</p> <p>Развертка прямоугольного параллелепипеда.</p>			
<p>Конус, цилиндр, шар и сфера.</p> <p><i>Проекция фигур на плоскость.</i></p> <p><i>Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.</i></p> <p><i>Понятие об объемах тел.</i> Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.</p> <p><i>Понятие о подобии на плоскости и в пространстве.</i> Отношение площадей и объемов подобных фигур.</p>	26ч	30ч	30ч
<p>Верные и неверные утверждения.</p> <p>Следствие.</p> <p><i>Контрпример.</i></p> <p><i>Множество.</i> Перебор вариантов.</p> <p>Таблицы. Столбиковые и круговые диаграммы.</p> <p>Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. <i>Примеры изменчивых величин.</i></p> <p>Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. <i>Независимые события.</i> <i>Формула сложения вероятностей.</i></p> <p><i>Примеры случайных величин.</i></p> <p><i>Равномерное распределение.</i> <i>Примеры нормального распределения в природе.</i> <i>Понятие о законе больших чисел.</i></p>	40	40	40
Резерв	20	20	20