### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КЫРГЫЗСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ



# МАТЕМАТИКА предметный стандарт для 5–11 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики

**Бишкек – 2022** 

Предметный стандарт "Математика" для 5-11 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики. - Бишкек, 2022 - 90 стр.

#### Составители

Камчиева Асель Мансуровна научный сотрудник КАО;

Торогельдиева Конуржан Макишевна д.п.н., профессор КГУ им. И. Арабаева

Аликова Аида Мамырбаевна к.п.н., доцент кафедры МОТ КГУ им. И.

Арабаева

Казиева Гулзат Качканаковна к.п.н., доцент КГУ им. И. Арабаева

Аттокурова Чынар старший научный сотрудник КАО

#### Рецензенты:

Иманкасымова Т. К. - учитель математики Национальной школы-лицея инновационных технлогий имени профессора А. Молдокулова.

Аттокурова А.Дж – к.п.н.доцент ОшГУ.

В предметном стандарте представлен новый подход к содержанию обучения математики в общеобразовательной школе, в соответствии с обновленным Государственным образовательным стандартом общего школьного образования, утвержденного Постановлением Правительства Кыргызской Республики № 393 от 22.07.2022 г.

Данный предметный стандарт может служить ориентиром для авторов новых учебников и учебно-методических пособий, в которых нуждается современная школа, а также для учителей общеобразовательных учреждений Кыргызской Республики.

## Содержание

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ4
1.1. Статус документа
1.2. Структура документа5
1.3. система основных нормативных документов
1.4. Основные понятия и термины
РАЗДЕЛ 2. КОНЦЕПЦИЯ ПРЕДМЕТА10
2.1. Цели и задачи обучения
2.2. Методология построения предмета
2.3. Предметные компетентности
2.4. Связь ключевых и предметных компетентностей
2.5. Содержательные линии Pacпределение учебного материала по классам и содержательным линиям
2.6. Межпредметные связи
РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УЧАЩИХСЯ И ИХ ОЦЕНИВАНИЕ30
3.1. Ожидаемые результаты обучения учащихся (по ступеням и классам)30
3.2. Основные стратегии оценивания учебных достижений учащихся77
РАЗДЕЛ 4. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ОРГАНИЗАЦИИ_ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА82
4.1 Требования к ресурсному обеспечению
4.2.Созлание мотивирующей обучающей среды

#### РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### 1.1. СТАТУС ДОКУМЕНТА

Предметный стандарт по «Математике» для 5-11 классов в общеобразовательных организациях Кыргызской Республики — документ, регламентирующий образовательные результаты учащихся, способы их достижения и измерения в рамках предмета математика.

Предметный стандарт по математике является основным ориентиром для составления базовых, авторских программ и учебников. Стандарт дает широкие возможности для реализации различных подходов к построению авторского учебного курса с учетом опыта и творческого потенциала учителя, индивидуальных способностей и интересов учащихся, материальной базы образовательных организаций, местных социально-экономических условий, национальных традиций и характера рынка труда.

Предметный стандарт по математике позволяет всем участникам образовательного процесса получить представления о целях, содержании, об общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся по математике, задает тематические и содержательные линии предмета, дает примерное распределение учебных часов по разделам и вариант последовательного их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, ключевых и предметных компетентностей, логики учебного процесса, а также возрастных особенностей учащихся.

Предметный стандарт по «Математике» для 5-11классов в общеобразовательных организациях представляет собой целостный документ, включающий четырех разделов раздела: общие положения, концепции предмета «Математики» в 5-11 класса, образовательные результаты учащихся и оценивание, требования к условиям организации образовательного процесса.

Предметный стандарт школьного общего образования «Математика» для 5-11 классов в школах Кыргызской Республики устанавливает:

- научно и методически согласованные приоритеты основного математического образования;
- цели и задачи обучения математике в 5-11 классах;
- перечень предметных компетентностей и их взаимосвязь с ключевыми;
- содержание предмета;
- образовательные результаты по предмету;
- основные принципы и способы оценивания достижений учащихся 5-11 классов;
- организационные и методические требования к обучению.

Предметный стандарт по математике для 5-11 классов — нормативный правовой документ, который:

- обеспечивает реализацию заявленных целей в области основного школьного математического образования;
- регулирует образовательный процесс по предмету «Математика» для учащихся 5-11 классов;
- обеспечивает развитие математического образования в основной школе на национальном и региональном уровнях.

Предметный стандарт «Математика» является основой для разработки учебной программы, учебно-методических комплексов, методических пособий, дидактических материалов и необходимых дополнительных материалов по оцениванию уровня знаний, учащихся и рекомендаций для использования в практической деятельности.

Предметным стандартом следует руководствоваться:

- составителям учебной программы, учебно-методических комплексов, дополнительных материалов в основной школе по предмету «Математика»;
- преподавателям высших и средне-специальных учебных заведений, профессиональных заведений, готовящих специалистов педагогического образования учителей предмета математики;
- специалистам, оценивающим математические компетентности у учащихся 5-11 классов;
- студентам высших и специальных учебных учреждений, обучающимся по профилю «учитель математики»;
- аспирантам, учёным, методистам, соискателями магистрантам, разрабатывающим рекомендации в научных работах по теории и методике обучения математике в 5-11 классах.

#### 1.2. СТРУКТУРА ДОКУМЕНТА

Предметный стандарт по Математике для 5-11 классов имеет следующую структуру:

- 1. Общие положения:
  - статус и структура документа;
  - система нормативных документов для общеобразовательных организаций;
  - основные понятия и термины.

#### 2. Концепция предмета:

- цель и задачи обучения математике;

- методология построения предмета;
- предметные компетентности;
- связь ключевых и предметных компетентностей;
- содержательные линии предмета «Математика».
- распределение учебного материала по содержательным линиям и классам;
- межпредметные связи.
- 3. Образовательные результаты учащихся и их оценивание:
  - ожидаемые результаты обучения учащихся по ступеням и классам;
  - основные стратегии оценивания достижений, учащихся по математике.
- 4. Требования к условиям организации образовательного процесса:
  - основные требования к методике обучения;
- минимальные требования к ресурсному обеспечению, позволяющие реализовать требования предметного стандарта;
  - создание мотивирующей и безопасной обучающей среды.

Предметный стандарт среднего общего образования по математике для 5-11 классов в школах Кыргызской Республики определяет:

- научно и методически согласованные приоритеты математического образования;
- цели и задачи обучения математики в 5-11 классах;
- перечень ключевых и предметных компетенций;
- перечень элементов функциональной грамотности;
- основные принципы оценивания результатов математического образования учащихся 5-11 классов;
- организационные и методические особенности школьного математического образования и др.

#### 1.3. СИСТЕМА ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Опорой для разработки данного стандарта послужили следующие нормативные документы Кыргызской Республики:

- Конституция Кыргызской Республики (2021г.)
- Закон Кыргызской Республик. Об Образовании (2004г.);
- -Указ президента Кыргызской Республики от 31 октября 2018 года УП № 221 «О Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы.»;
- -Указ президента Кыргызской Республики от 12 октября 2021 года УП № 435 «О Национальной программе развития Кыргызской Республики до 2026 года.»;

-Постановление Жогорку Кенеша Кыргызской Республики от 28 июня 2018 года № 2532-VI Концепция зеленой экономики в Кыргызской Республике "Кыргызстан - страна зеленой экономики"

-Указ президента Кыргызской Республики от 19 марта 2021 года УП № 77 О мерах по обеспечению экологической безопасности и климатической устойчивости Кыргызской Республики;

-Приложение 1 (к постановлению Правительства Кыргызской Республики от 4 мая 2021 года № 200) Программа развития образования в Кыргызской Республике на 2021-2040 годы;

-Государственный образовательный стандарт среднего общего образования Кыргызской Республики, утвержденный постановлением Правительства Кыргызской Республики от 22 июля 2022 года № 393;

-Базисный учебный план для общеобразовательных организаций Кыргызской Республики;

-Закон Кыргызской Республики от 20 июля 2009 года № 241 О нормативных правовых актах Кыргызской Республики;

-Распоряжение о Концепции цифровой трансформации "Цифровой Кыргызстан 2019-2023";

-ГОСТ 33247 - 2015 (ISO/IEC 19788-1:2011) Обучение, образование и подготовка. Метаданные для образовательных ресурсов.

-Типовое положение об общеобразовательной организации (В редакции постановлений Правительства КР от 2 октября 2013 года № 544, 17 сентября 2014 года № 535, 17 июня 2019 года № 295, Кабинета Министров КР от 11 августа 2021 года № 121, 1 августа 2022 года № 425).

#### 1.4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

В настоящем предметном стандарте основные понятия и термины используются в следующем значении:

Зеленые навыки — знания, ценности и установки, необходимые для овладения экологически безопасными способами жизни, развития и поддержки устойчивого и ресурсоэффективного общества, выявления, решения и предупреждения экологических проблем.

**Диагностическое оценивание** – процесс определения начального уровня сформированности компетентностей обучающегося для последующей оценки прогресса.

**Инклюзивное образование** — обеспечение равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия образовательных потребностей и индивидуальных возможностей.

**Качество математического образования** – степень соответствия результата обучения математике ожиданиям различных субъектов (учащихся, родителей, педагогов) и поставленным образовательным целям и задачам обучения.

**Критериальное оценивание** — оценивание, основанное на сравнении учебных достижений, обучающихся с четко определенными, коллективно выработанными, заранее известными всем участникам образовательного процесса критериями, соответствующими целям и содержанию образования, способствующими формированию компетентностей, учащихся.

**Компетенция** — заданное социальное требование к математической подготовке учащихся, необходимое для эффективной продуктивной деятельности в учебной и профессиональной деятельности.

**Компетентность** – интегральная характеристика личности, которая определяет ее способность решать проблемы и типичные задачи, возникающие в реальных жизненных ситуациях с использованием знаний, учебного и жизненного опыта, ценностей и наклонностей.

**Компетентности 4К** – система четырех ключевых навыков (креативности, критического мышления, кооперации и коммуникации), которые помогают человеку/обучающемуся успешно действовать в любой сфере.

- **Критическое мышление** умение ориентироваться в потоках информации, видеть причинно-следственные связи, отсеивать ненужное и делать выводы.
- **Креативность** способность оценивать ситуацию с разных сторон, принимать нестандартные решения и чувствовать себя уверенно в меняющихся обстоятельствах.
- Коммуникация умение договариваться и налаживать контакты, слушать собеседника и доносить свою точку зрения.
- Координация умение определить общую цель и способы ее достижения, распределять роли и оценивать результат.

**Математика** – предмет, Базисного учебного плана который является обязательным для всех учащихся 5-9 классов независимо от профиля обучения.

**Математическая грамотность** – это способность ученика мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах.

**Медиаграмотность** — способность использовать, анализировать, оценивать и передавать сообщения в различных формах.

Образовательный процесс – организованный процесс обучения и воспитания в форме различных видов занятий при непосредственном участии педагогов и самостоятельных действий учащихся, а также контрольных работ, экзаменов и других видов аттестации учащихся, через которые осуществляются реализация учебных целей и результатов математического образования.

**Образовательная среда** — совокупность специально организованных условий, процессов и социальных взаимодействий, оказывающих обучающее и воспитывающее влияние на обучающихся.

**Образовательный результат** — совокупность образовательных достижений, обучающихся на определенном этапе образовательного процесса, выраженных в уровне овладения ключевыми и предметными компетентностями;

**Отметка** – количественное выражение выставляемых ученику оценок за учебную деятельность по математике.

**Оценка** – качественное определение степени сформированности у учащихся математических компетентностей, закрепленных в Государственном и предметном стандартах.

**Оценивание** — процесс измерения, интерпретации и анализа познавательной деятельности обучающихся, направленной на их этическое и интеллектуальное развитие и приобретение ими жизненно необходимых компетентностей, а также осуществления обратной связи с обучающимися, учителями, родителями (законными представителями) для определения соответствия результатов данной деятельности требованиям Государственного стандарта с целью улучшения качества образования.

**Предметные компетентности** — частные по отношению к ключевым компетентностям, определяются на материале отдельных предметов в виде совокупности образовательных результатов.

**Предметный стандарт** – документ, регламентирующий образовательные результаты учащихся, способы их достижения и измерения в рамках предмета.

**Проектное обучение** – педагогическая технология, обеспечивающая организацию когнитивной (познавательной), аффективной (эмоционально-ценностной) и поведенческой

деятельности обучающихся, ориентированной на результат, который получается при решении практически или теоретически значимой проблемы, предполагающей самостоятельную и групповую деятельность обучающихся.

Функциональная грамотность — способность использовать постоянно приобретаемые в процессе обучения знания, умения и навыки для решения широкого диапазона практических и жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношениях.

**Участники образовательного процесса** – учащиеся, педагогические работники, управленческий и учебно-вспомогательный персонал образовательных организаций, родители (законные представители) учащихся.

**Цели обучения** — конечные и промежуточные результаты обучения, которые достигают учащиеся в когнитивной (познавательной), аффективной (эмоционально ценностной) и поведенческой сферах, выраженные определенным уровнем ключевых и предметных компетентностей учащегося, которые учитель может измерить и оценить.

Электронное обучение – это система обучения при помощи информационных и электронных технологий.

Электронные средства обучения (ЭСО) — средства обучения, созданные с использованием компьютерных информационных технологий.

#### РАЗДЕЛ 2. КОНЦЕПЦИЯ ПРЕДМЕТА

Математическое образование учащихся 5-11 классов основывается на следующих принципах:

- учет возрастных, психологических, этнокультурных, региональных и национальных особенностей в образовании Кыргызской Республики;
- целенаправленное формирование жизненно важных навыков (в частности навыков мыслительной деятельности) и общематематической культуры;
- усиление прикладной и практической направленности обучения;
- целенаправленная реализация воспитательного потенциала курса математики.

Для реализации данных принципов в процессе обучения математике применяется компетентностный подход, который предполагает развитие у ученика способность самостоятельно применять приобретенные математические знания в учебной, личной и в трудовой деятельности.

Математического образования в школе представлено в виде следующих предметов. Это арифметика; алгебра; алгебра и начала анализа и геометрия. Содержание каждого из этих предметов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую 10

все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения.

**Школьный курс математики в 5-9 классах** состоит из взаимосвязанных материалов, которые объединяют несколько содержательных линий: числа и вычисления; алгебраические соотношения и выражения, геометрические фигуры и их свойства; геометрические величины и их измерения ,и др.

**Школьный курс математики в 10–11 классах** состоит из взаимосвязанных материалов, которые объединяются в содержательные линии: Числа и выражения; Функции, уравнения и неравенства; Пространство и формы; Элементы статистики и теории вероятности.

Эффективность процесса обучения математике зависит от выбора методов и приемов, форм организации и средств обучения с учетом возможностей учащихся, уровня их математической подготовки, сформированности общеучебных умений и навыков. В зависимости от указанных факторов учителю необходимо реализовать сбалансированное сочетание традиционных и новых методов обучения, оптимизировать применение объяснительно-иллюстративных и эвристических методов, способов интерактивного обучения. Учебный процесс необходимо ориентировать на рациональное сочетание устных, письменных и практических видов работы, как при изучении теоретических материалов, так и при решении задач. Внимание учителя должно быть направлено: на развитие речи учащихся — точность, экономность и информативность; формирование у них приемов мыслительной деятельности и умение применять полученные знания в деятельности, в жизни. Концепция преподавания предмета позволяет осуществить разработку программ, учебников и учебно-методических пособий, как общеобразовательного характера, так и с учетом профилизации обучения на старшей ступени школы (профильные программы).

Целью обучения математики в 5-11 классах является приобретения учащимися математической культуры, формирования компетентностного развития, функциональной грамотности, критического мышления и объективного познания окружающего мира.

Сроки освоения основной общеобразовательной программы по предмету «Математика» в 5-11 классах составляет 34 учебные недели в течение учебного года (не считая каникулярного времени.

#### 2.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ

**Целью изучения математики в 5-6 классах** является систематическое развитие понятия числа, выработка умений выполнять арифметические действия над числами, переводить практические задачи на язык математики, подготовка учащихся к изучению систематических курсов алгебры и геометрии.

#### Задачи обучения математике в 5-6 классах:

**Когнитивная -** учащиеся понимают закономерности построения числовых систем натуральных, рациональных), необходимых для освоения курса математики; овладение навыками дедуктивных рассуждений, развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

**Поведенческая** - учащиеся владеют конкретными знаниями о числах и выражениях, как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов, для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

**Ценностная** - учащиеся мотивированы к совершенствованию своих математических познаний информации, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты

**Целью изучения математики в 7-9 классах** является развитие вычислительных и алгебраических умений, усвоение функции, аппарата уравнений и неравенств, как основные средства математического моделирования прикладных задач, систематическое изучение геометрических фигур на плоскости и в пространстве, развитие логического мышления и подготовка учащихся к изучению смежных дисциплин.

#### Задачи обучения математике в 7-9 классах:

**Когнитивная** - учащиеся понимают закономерности построения числовых систем (целые, рациональные, действительные) и используют математический язык как инструмент познания, исследования и общения.

**Поведенческая** - учащиеся владеют математическими знаниями, умениями и компетенциями, необходимыми для их применения в практической деятельности, изучения других предметов, а также для продолжения математического образования.

**Ценностная** - учащиеся мотивированы к совершенствованию своих математических познаний в приобретении вычислительных, логических и других качеств, способны к анализу, оценке своего результата и вполне осознают погрешности математических измерений.

**Целью изучения математики в 10–11 классах** является углубленное освоение материала, изученного в предыдущих классах. Этот подход соответствует идее развития по спирали. В рамках этого подхода будет продолжено рассмотрение и творческое усвоение рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических выражений, функций, уравнений, неравенств и их систем; знакомство с понятиями – производная и интеграл.

#### Задачи обучения математике в 10-11 классах:

**Когнитивные задачи:** учащиеся понимают закономерности построения курса математики: переход от простого ко все более сложному, логическую связь между различными разделами, и используют математический язык как инструмент познания, исследования и общения.

**Поведенческие задачи:** учащиеся владеют математическими знаниями, умениями и компетенциями, необходимыми для их применения в практической деятельности, для изучения других предметов, а также для продолжения математического образования в последующих классах.

**Ценностные задачи:** учащиеся мотивированы к совершенствованию своих математических познаний в приобретении вычислительных, логических и других, способны к анализу, оценке своего результата и вполне осознают

#### 2.2. МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Образовательная область «математики» обеспечивает овладением математическим языком и логическими операциями, процедурами работы со структурами и взаимоотношениями, выраженными в числе и форме, точными способами обработки и передачи информации. Владение математическими инструментарием дает возможность обучающихся применять его как в повседневной жизни, так и для изучения и описания природных процессов, рассмотрения взаимосвязей природных и социальных явлений, влияния человеческой деятельности на окружающий мир.

Школьный предмет «Математика» находится в непрерывном развитии, обусловленный потребностями жизненной практики и внутренними потребностями самого предмета.

Развитие математического образования немыслимо без передачи новому поколению знаний и опыта всех предшествующих поколений, синтезированных в учебный предмет, которые дают учащимся представление о математическом аппарате, способствовать развитию математического мышления.

В основы построения математического образования учащихся 5 - 11 классов предусматриваются:

- 1. Уточнение целей обучения и появление новых требований к математической подготовке, связанные с развитием общества и его социально-экономическими потребностями;
- 2. Влияние на математическое образование самой науки, появление новых важных открытий и направлений, требующих обновления содержания учебного предмета, сокращение материалов, потерявших свое познавательное и практическое значение;
- 3. Усиление общего и интеллектуального развития учащихся, выявление у учащихся потенциальных возможностей более раннего и более интенсивного изучения содержания учебного предмета «Математика»;
- 4. Изменившийся уровень развития педагогической науки, методики преподавания математики, достижения информационных и мультимедийных средств обучения, которые позволяют повысить доступность, эффективность обучения школьной математики.

Эти положения являются основой компетентностного подхода в обучении и обеспечивают единую методологию построения предметов среднего образования. Математическая образовательная область направлена на развитие умений поиска, измерения, анализа и синтеза, обоснования и доказательства, классификации и обобщения, оценки полученных результатов. Приобретение на ИХ основе навыки математического моделирования и изучения построенной модели, математической интуиции и овладение методами познания действительности дает учащимся практические инструменты, как для повседневной жизни и трудовой деятельности, так и для исследования и описания реальных процессов, рассмотрения взаимосвязей природных и социальных явлений, влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

#### 2.3. ПРЕДМЕТНЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

В основу формулировки компетентностей по математической образовательной области положены требования, исходящие из опыта международного оценивания качества школьного математического предмета.

Предметные компетенции по математике - это образовательные учебные результаты, которые являются частными по отношению к ключевым компетенциям, имеющие специфические особенности в рамках учебного предмета «Математика».

Выпускник общей средней школы владеет знаниями, отражающие общие законы математики, умеет их применять и владеет навыками математического мышления. При этом обладает следующими компетенциями:

Таблица 1. Предметные компетентности

No	Компетентности	Описание компетенции			
1	Вычислительная	Различает числа. Производит арифметические и алгебраические операции над числами. Умеет вычислять числовые значения различных математических выражений.			
2	Аналитико- функциональная	Определяет основные функции и выражения, знает их свойства. Производит арифметические и алгебраические операции с базовыми математическими выражениями. Решает уравнения, неравенства и их системы.			
3	Наглядно-образная	Знает основные геометрические фигуры и их элементы. Владеет элементарными методами преобразования графиков основных функций. Использует графическое представление аналитических выражений для анализа явлений из окружающей действительности.			
4	Статистико- вероятностная	Имеет понятие о детерминированных и недетерминированных процессах, различает их. Умеет производить операции над множествами. Владеет методами элементарной обработки статистической информации. Знает основные свойства вероятности и умеет их использовать для решения задач, связанных с окружающей действительностью.			

#### 2.4. СВЯЗЬ КЛЮЧЕВЫХ И ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Под ключевыми компетентностями математического образования понимают следующие компетенции:

- информационная компетентность;
- социально-коммуникативная компетентность;
- самопознание и разрешение проблем.

Математические предметние компетентности считаются частным случаем по отношению к ключевым компетентностям, и формируют предметное содержание всего курса «Математика», «Алгебра», «Геометрия».

**Информационная компетентность** подразумевает использование учащимися различных информационных ресурсов для обработки и анализа необходимой информации. На уроках математики, алгебры, геометрии, учащиеся обучаются способам работы с различными источниками и технологиями, умению ориентироваться в информационном пространстве, сравнивать и сопоставлять данные, получаемые разными способами.

Социально-коммуникативная компетентность направлена на решение вопросов коммуникации, взаимодействие учащихся друг с другом и с окружающими обществом. Использование различных коллективных (коммуникативных) приёмов исследования, таких как дискуссия, групповая работа, парная работа и другие на уроках математики учит средствам коммуникации и сотрудничества. Расширение приобретенных навыков устных и письменных вычислений, умения выделять зависимости между величинами и создание внеучебных ситуаций для использования разных математических умений, и навыков приводит к сознательному, активному присвоению учащимися социального опыта и гибкой адаптации младших школьников к меняющимся жизненным и социальным условиям.

**Компетентность** «Самопознание и разрешение проблем» формируется в ситуациях самоопределения и решения практико-ориентированных математических задач (проблем), связанных с самостоятельным планированием, выполнением, контролем и оценкой выполнения учебных и практических задач.

Связь ключевых компетентностей с предметными осуществляется на уроках математики по следующим уровням.

Первый уровень: репродуктивный уровень.

Учащиеся понимают суть содержания математического материала, изложенного в учебнике и/или представленного учителем, способен решать математические задачи и упражнения, идентичные разобранным на уроке или в учебнике. Умеет находить необходимую информацию по соответствующим темам учебного материала.

Второй уровень: продуктивный уровень.

Учащиеся владеют алгоритмом решения математических задач и упражнений, приемами передачи информации и правильно применяет математическую теорию, законы, формулы и правила при решении практических задач.

Третий уровень: креативный уровень.

Учащиеся способны находить аналогию и основные отличия между математическими структурами и объектами. Способны анализировать математическую информацию и свои действия. Учащиеся способны применять математические знания и навыки при решении задач в новых условиях и в других отраслях знаний.

Таблица 2. Связь ключевых и предметных компетентностей

КК	Информационная	Социально- коммуникативная	Самопознание и разрешение проблем
Вычислительная	Умеет самостоятельно находит источник числовой информации по заданной ситуации для анализа произошедшего процесса, систематизирует ее и использует в повседневной жизни.	- использует вычислительную информацию для установления коммуникаций и принятия решений в социальной сфере; - адекватно интерпретирует числовую информацию и анализирует результаты коммуникации по решению поставленных задач.	- определяет и формулирует числовую задачу на основе самостоятельно проведенного анализа в личной ситуации (бюджет семьи, банковской деятельности) и т.п.; - использует полученную числовую информацию для принятия решений в личной сфере (покупка, расход карманных денег).
Наглядно-образная	Умеет представляет текстовую информацию в виде схем, графиков, таблиц и наоборот; - критически осмысливает, излагает полученные результаты в контексте решаемой задачи и использует их для решения жизненных задач в наглядной форме.	-выбирает способ изложения математической информации в разных формах (устной, письменной, наглядной) исходя из прогноза развития коммуникативной ситуации; — приводит аргументы, разъясняя свою позицию; — визуализирует связи, соотношения в процессах социальной жизни в контексте решаемой математической задачи.	- самостоятельно контролирует свою деятельность на соответствие алгоритма заданной процедуры; - умеет видеть связи, взаимоотношения между объектами, явлениями окружающей действительности, выразить их в схемах, чертежах и др. чтобы выбрать наиболее оптимальное решение и объяснит свой выбор; - оценивает продукт своей деятельности по самостоятельно определенным в соответствии с целью деятельности критериям.
Аналитико-	<ul> <li>умеет представлять</li> <li>полученную числовую</li> <li>информацию в виде</li> <li>графиков, диаграмма,</li> <li>схем и макетов и т.п.;</li> <li>анализировать связи</li> <li>между различной</li> <li>числовой информацией в</li> </ul>	<ul> <li>– может анализировать установившиеся причинно-следственные связи между объектами социальной жизни, которые выражены в количественной форме;</li> <li>– составляет план своего коммуникативного действия</li> </ul>	-моделирует процесс решения задачи, связанную с реальной ситуацией, исследует ее, оптимизирует процесс решения; - аргументирует каждый этап выбранного способа решения, и предлагает пути

	процессах и явлениях	в стандартной и	преодоления ошибок,
	окружающей	нестандартной ситуациях,	избегания их в дальнейшей
	действительности;	разрешаемых	учебной деятельности.
	- критически оценивает	математическими методами;	
	и делает выводы о	– оценивает для себя степень	
	применимости	значимости,	
	математической	результативность,	
	закономерности в	целесообразности,	
	конкретных условиях.	осуществленной	
		коммуникации в разрешении	
		математической задачи.	
	- умеет извлекать	<ul><li>умеет различать</li></ul>	– умеет применять
	статистическую	определённые и	статистические и
	информацию с таблиц,	непредсказуемые процессы в	вероятностные методы для
	схем, пиктограмм,	повседневной жизни;	решения ситуационных задач;
	графиков и т. д. по	– выбирает и использует	– моделирует, оптимизирует
_	заданному вопросу из	способ изложения	процесс принятия решений;
Статистико-вероятностная	статистического	информации в устной или	<ul><li>– умеет прогнозировать исход</li></ul>
ОСТ	источника;	письменной формах, исходя	ситуации и использует
ĤŁ	- проводит анализ по	из прогноза развития	полученный опыт в решении
вod	одному-двум основаниям	коммуникативной ситуации;	повседневной деятельности.
-Be]	из одного или	- самостоятельно оценивает	
IK0	нескольких источников	и прогнозирует ситуацию	
СТИ	(в том числе из устной	коммуникации и возможное	
IТИ	речи) и систематизирует	ее развитие в различных	
CTS	ее в рамках	жизненных ситуациях.	
	поставленного задания;		
	- оценивает полученную		
	информацию с точки		
	зрения достаточности и		
	соответствия для		
	решения задачи.		

В стандарте образования сформулированы следующие требования к подготовке выпускников, которые принято использовать для характеристики уровня математической компетентности:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
  - построение и исследование простейших математических моделей;

- -описание и исследование с помощью функций реальных зависимостей, их представление в графической форме;
  - интерпретации графиков реальных процессов;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшее и наименьшее значения с применением аппарата математического анализа;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера;
  - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

#### 2.5. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

#### для 5-9 классов:

Через реализацию указанных выше целей и задач достигается освоение учащихся содержательных линий предмета, отражающих ее системность, преемственность, связи внутри предмета и с другими учебными предметами и т.д.

Содержательные линии предмета — это основные математические понятия, которые объединяет все учебные материалы предмета математики и технологии формирования математической компетентности учащихся.

Фундаментальным ядром предмета являются понятия числа, функции и фигуры, а также величины, характеризующие свойства математических объектов.

Содержательными линиями предмета «Математика» в 5-9 классах являются:

- числа и выражения;
- алгебраические соотношения и их закономерности;
- пространство и формы;
- введение в статистику и теорию вероятности.

Содержательная линия 1. Числа и выражения. Основа математики в 5,6 классах – это понятие чисел и роли действий над ними на практике. Понятие "число" вводится на основании теории множеств без специфических терминологий, в процессе счета предметов, измерения величин. В результате это понятия формирует практические навыки и умения

выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений. Содержательная линия служит мостом между начальной школой и средним звеном школьного образования, вместе с арифметическими действиями, постепенно укореняется принцип десятичной системы счисления и соотношения разрядных единиц, вводится понятие обыкновенной и десятичной дроби, доли, ее графическое представление и обозначение. Действий над численными и буквенными выражениями занимают особое место в формирования вычислительных навыков, рациональных приемов вычислений, навыков алгоритмического мышления.

Содержательная линия 2. Алгебраические соотношения и закономерности. В содержании математики для 5-9 классов формируются элементы алгебры: числовые и буквенные выражения, равенства, неравенства, уравнения, неравенства с одним неизвестным и решение его с помощью подбора значений неизвестных, формулы. Изучение этих материалов тесно связано с изучением чисел и вычислений, обобщает арифметические действия, их свойства, с другой стороны, является подготовкой к изучению курса математики в старшей ступени школы. Содержательная линия направлена на развитие математического аппарат для решения задач математики, смежных предметов, окружающей действительности, основой которых становиться рассуждение. Другой важной задачей этой содержательной линии является формирования общего представления о функциональной зависимости, как о главной математической модели для описания, исследования разнообразных процессов окружающей действительности.

Содержательная линия 3. Пространство и форма. Целью изучения элементов геометрии является формирование пространственного мышления, навыков черчения и измерения, решения практических задач с использованием свойств геометрических фигур и измерением геометрических величин (длина, площадь, объём). В геометрическом материале изучаются геометрические фигуры и их свойства, совершенствуются практические навыки по изготовлению геометрических фигур из бумаги, палочек, их вырезание, построение на плоскости и конструирование объемных фигур из развертки, выделение при этом существенных и несущественных свойств. Распознавание плоских объемных геометрических фигур при изменении их положения на плоскости и в пространстве. Предусмотрено широкое использование геометрических понятий для решения практических задач, формирования пространственных отношений и ориентаций, разбиение фигуры на части и составление её из других фигур, а также работа с геометрическими чертежами, со схемами и картами. Понимание и составление схем, карт задействует зрительную, двигательную, ассоциативную память.

Содержательная линия 4. Введение в статистику и теорию вероятности. В математику 5 класса новая содержательная линия «Введение в статистику и теорию вероятности» представлена в виде наглядной и описательной статистики, простейших исследований (сбор данных), простыми комбинаторными задачами, вероятностных понятий (чаще, реже, невозможно, возможно, более вероятно, менее вероятно). К 9 классу простейшие навыки чтения таблиц и диаграмм, основные знания закономерностей наблюдаемых явлений развиваются в сложные формы представления статистических данных, выявлению конкретных свойств явлений с присущими им особенностями и причинными связями. Базу для решения вероятностных задач создают комбинаторные задачи, при этом расширяется знания о новом способе решения задач, формируются умения принимать оптимальное решение. Обучение должно строиться таким образом, что решение задач, связанных с манипуляцией предметов, графическим изображениями, привело к решению комбинаторных задач на сочетание, перестановку и размещение одновременно. Знакомство с элементарными статистическими методами обработки данных, комбинаторные и вероятностные задачи, основанные на реальном сюжете, меняет общие взгляды учащихся окружающий мир, формирует основы вероятностно-статистической культуры, способствует гибкому переходу от начального образования к среднему.

#### для 10-11 классов:

Через реализацию указанных выше целей и задач достигается освоение содержательных линий предмета, отражающих ее системность, преемственность, связи внутри предмета «Математика» и с другими учебными предметами и т.д.

Содержательными линиями предмета «Математика» в 10-11 классах являются:

- Числа и выражения.
- Функции, уравнения и неравенства.
- Пространство и формы.
- Элементы статистики и теории вероятности.

Содержательная линия 1. Числа и выражения. Содержание данной содержательной линии обеспечивает развитие представлений о числе и роли вычислений в человеческой практике; она призвана способствовать сформированию практических навыков выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развитию вычислительной культуры, приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию логического,

абстрактного мышления и формированию умения пользоваться алгоритмами. Содержательная линия включает систематизацию сведений о числах и его дальнейшее расширение; изучение новых видов выражений и формул; использование связи между выражениями, расширение алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и практических задач.

Содержательная линия 2. Функции, уравнения и неравенства. Содержательная линия нацелена на формирование математического аппарата для решения задач математики, смежных предметов, окружающей действительности, а также сфокусирована на овладение навыками дедуктивных рассуждений. Язык данной линии подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Другой важной задачей содержательной линии является изучение свойств и графиков элементарных функций, формирование представлений о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.). Содержание линии направлено на расширение и систематизацию общих сведений об уравнениях и неравенствах, о функции; пополнение класса изучаемых уравнений и неравенств, функций, основных идей анализа, иллюстрации широты применений математического языка и функций для описания и изучения реальных процессов и зависимостей в окружающей действительности.

Содержательная линия 3. Пространство и формы. В данной содержательной линии изучаются фигуры в пространстве. Основными фигурами в пространстве являются точка, прямая и плоскость. Здесь появляется новый вид взаимного расположения прямых: скрещивающиеся прямые. Это одно из немногих существенных отличий стереометрии от планиметрии, так как во многих случаях задачи по стереометрии решаются путем рассмотрения различных плоскостей, на которых выполняются планиметрические законы. Линия направлена на изучение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, объемных пространственных тел, их всевозможных сечений и пересечений. Содержание сфокусировано на применение основных фактов и методов планиметрии в решении стереометрических задач, на приобретение практически значимых умений вычисления величин элементов, объема и площади поверхностей пространственных тел, при решении практических задач, использование при необходимости вычислительные и измерительные устройства. Изучение данной линии вносит вклад пространственного воображения и логического мышления, в формирование умения вести доказательные рассуждения, формирование языка описания объектов окружающего мира.

Содержательная линия 4. Элементы статистики и теории вероятности. Элементы статистики и теории вероятности – содержательная линия школьного математического образования, усиливающая его прикладное и практическое значение. Эта линия, прежде всего, направлена на формирование понимания учащимися вероятностного характера многих явлений и процессов, умения воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, производить простейшие статистические и вероятностные расчеты и прогнозировать будущее. Элементы комбинаторики позволяют учащимся осуществлять перебор и подсчет числа вариантов вероятностных случаев в прикладных задачах. В процессе изучения учащиеся получат представление O статистических линии, закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер. Линия включает в себя: числовые данные, представление их в геометрической форме и их характеристику; бином Ньютона, вероятностей, определение сложные вероятности; случайные величины, законы распределения случайных величин.

# **2.5.** РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО КЛАССАМ И СОДЕРЖАТЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ *Таблица 3.* Распределение учебного материала по классам и содержательным линиям.

Содержательные	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс
ЛИНИИ					
	Натуральные числа	Делимость	Многочлены.	Рациональные выражения.	Действительные
	и действия над	натуральных чисел.	Формулы сокращенного	Иррациональные числа и	числа. Числовая ось.
Числа и	ними. Целые числа	Рациональные числа и	умножения.	выражения. Квадратные	Степень с
выражения	и действия над	действия над ними.	Степень с целым	корни и действия с ними.	рациональным
	ними. Понятие	Десятичные дроби.	показателем.	Приближенные вычисления.	показателем. Корень
	дроби.	Одночлен. Степень	Арифметический	Абсолютная и	п-ой степени.
	Обыкновенные и	натуральным	квадратный корень	относительная погрешности.	Логарифм.
	десятичные дроби	показателем.			Показательные и
	и действия над				тригонометрические
	ними.				выражения и
					действия с ними.
	Преобразование	Линейные уравнения.	Равносильность	Неравенства с одной	Иррациональные,
	линейных	Линейная функция.	уравнений. Линейные	переменной.	простейшие
	алгебраических	Функция. Отношение,	уравнения	Квадратное уравнение.	показательные,
Алгебраические	выражений.	пропорция, масштаб.	Системы линейных	Обратная	тригонометрические
соотношения и	Линейные	Прямая	уравнений.	пропорциональность.	квадратичные функции.
их	уравнения и их	пропорциональность.	Функция. Область	Функция $f(x) = \frac{k}{-}$ .	Иррациональные
закономерности	решение.	Проценты. Выражение	определения и область	x	уравнения и
	Формулы.	их преобразования.	значения функции; способы	Функция $f(x) = \sqrt{x}$	неравенства.
		Тождества.	задания функции.	Рациональные уравнения и	Системы уравнений
			Уравнение $x^2 = a$ .	неравенства.	второй степени.
			Квадратные уравнения.	Системы уравнений.	Прогрессия.

Пространство и формы	Отрезок. Плоскость. Прямая. Луч. Угол. Виды углов. Квадрат, куб, Прямоугольник и их площади, Прямоугольный параллелепипед. Объем Развертка.	Декартовы координаты на плоскости. Параллельные и перпендикулярные прямые. Окружность. Круг. Длина окружности, площадь круга	Треугольники. Взаимное расположение прямых на плоскости. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Углы: смежные, вертикальные. Многоугольники: параллелограмм, квадрат, прямоугольник, трапеция, ромб.	Подобие треугольников. Окружность. Круг. Теорема Пифагора. Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные фигуры. Векторы и действия над ними. Прямоугольная система координат на плоскости. Площади фигур	Элементы тригонометрии. Правильные многоугольники. Движение. Решение треугольников. Метод координат. Многоугольники. Геометрические тела. Площадь поверхности, объем.
Введение в статистику и теорию вероятности	Множества и операции над ними. (Объединение, пересечение, разность множества. Количество элементов множества)	Средние значения. (Среднее арифметическое, мода, медиана, размах)	Простейшие методы статистического анализа данных. (Гистограмма, полигон, диаграммы. Определение разброса данных: размах, дисперсия, стандартное отклонение).	Комбинаторика. (перестановка, размещение, сочетание). Понятие вероятности	Элементы теории вероятностей. (Элементарные события. Частотное и геометрические определение вероятности. Вероятность суммы событий. Зависимые и независимые события)

Содержательные линии	10 класс	11 класс
Числа и выражения	Задачи на проценты. Сложный процент. Действительные числа. Рациональные, иррациональные, тригонометрические выражения и их преобразования.	Действительные числа. Числовая ось. Представление обыкновенных дробей в виде десятичной дроби и обратно. Периодичные и непериодичные десятичные дроби. Показательные, логарифмические выражения и их преобразования.
Функции, уравнения и неравенства	Рациональные, иррациональные, тригонометрические функции, уравнения, неравенства и их системы. Системы двух линейных уравнений и неравенств. Задачи линейного программирования: максимизация выручки; прибыли; минимизация затрат; простейшая транспортная задача — два склада, два потребителя. Непрерывные функции. Пределы Производная и приложения. Возрастание, убывание функции, касательная, нормаль. Точки экстремума. Точки перегиба (на примере многочленов.). Графики функции, параллельные сдвиги, сжатие, растяжение. Графическое решение уравнений и неравенств и их систем.	Уравнения, неравенства и их системы. Равносильность показательные, логарифмические уравнений, неравенств, систем. Решение различными способами систем уравнений и неравенств с двумя неизвестными. Обозначения, область определения и область значений, композиция функций, обратные функции. Основы интегрирования. Площадь фигуры, ограниченной кривыми (на примере многочленов). Объем тел вращения. Применение интегралов. Преобразования графиков рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических функций Графическое решение уравнений и неравенств и их систем.
Пространство и формы	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве Планиметрические и стереометрические задачи на нахождение величин (длин, углов, площадей и др.), задачи на доказательства, задачи с использованием тригонометрии. Декартовы координаты в пространстве. Метод координат. Векторы и операции с векторами.	Двугранные углы Многогранники и тела вращения. Объемы и площади их поверхностей. Изображения пространственных фигур, сечения и развертки.

Элементы статистики	Статистические эксперименты, анализ данных. Относительная	Случайные величины. Закон распределения
и теории вероятности.	частота. Вероятность случайных событий. Геометрическая	случайных величин.
	вероятность. Формулы суммы и произведений вероятностей.	Математическое ожидание. Дисперсия.
	Независимые и зависимые события. Условная вероятность.	Среднеквадратическое отклонение. Формула бинома
	•	Ньютона. Биноминальное распределение.
		Равномерное распределение. Нормальное
		распределение. Решение практических задач с
		применением вероятностных методов.

#### 2.6. МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

Государственный образовательный стандарт среднего (полного) образования определяет требования к результатам освоения основной образовательной программы, в которых определяется сформированность представления о месте математики в современной научной культуре, о способах описания явлений и процессов природы и общества на математическом языке, о целостности мировоззрения, соответствующего уровню развития науки и общественной практики, основанный на межкультурном многообразии.

Необходимость связи между математикой и другими учебными предметами диктуют принципы обучении современного образования. Предшествующие межпредметные связи математики и предметов начальной школы помогают ученикам 5-6 классов в изучении арифметики, которая дает учащимся систему новых знаний и умений необходимых в повседневной жизни. Дисциплины физика, химия, география, биология, информатика тесно связаны с алгеброй и геометрией 7-11 классов. Преемственность этих наук опирается на математических знаниях и умениях, и формирует научное мировоззрение, представление и моделирование, как обобщенное понимание мира.

Основными функциями межпредметной связи являются:

- 1. Раскрывает логическое единство смежных предметов.
- 2. Создает условия для комплексного освоения научного изображения мира на основе STEM-технологии.
- 3. Обеспечивает систематичность, продолжительность и последовательность изучения математических наук.
- 4. Обусловливает проявление одинакового отношения к освоению определенных элементов математических наук и целостность учебных действий.
  - 5. Обеспечивает комплексное применение фунциональной математической грамотности в решении вопросов повседневной жизни.
- 6. Оказывает содействие формированию обобщенных компетентностей изучения основы математических науки, а также применения их на практике.
  - 7. Создает условия для повышения качества ключевых и предметных компетентностей по математике.

Реализация межпредметных связей в обучении математики, создает благоприятные условия для восприятия единого изображения мира в полном объеме, которая имеет не маловажное значение для выполнения PISA-подобных тестов.

#### Математика и естествознание

Межпредметная связь математики и естествознания в школьном курсе основано на понятиях единиц измерения, моделирования процессов и явлений природы. Владение основными арифметическими действиями востребовано при определении размеров тела, умение использовать измерительные приборы при нахождении масштаба. Математике удается проникнуть в самые глубокие характеристики мира, простейшие геометрические измерения служит отправной точкой естествознания. Построение абстрактных тематических моделей, построение теорий на основе аксиом, статистические методы позволяют описать окружающий мир.

#### Математика и химия

Математика при изучении химии является основным инструментом для решения химических задач. Задачи на сплавы, смеси, концентрацию вещества решаются через пропорцию и отношения. Обладание математическими навыками решения уравнений и системы уравнений, помогает с ориентироваться в способах решениях практических задач по конкретным свойствам атомов и молекул. Геометрия позволяет увидить химическую структуру вещества – расчетные методы геометрии активно используются при анализе атомных частиц в молекулах.

#### Математика и физика

Физика неразрывно связана с математикой. Математика дает физике средства и приемы общего и точного выражения зависимостей между величинами, которое выражается в функциональной зависимости. Зависимость величин друг от друга в физики раскрывает природную сущность явлений и процессов, позволяет осмыслить всевозможные случаи механического движения, колебаний и волн разной природы, процессы теплопередачи и распространения света. Математика дает количественную оценку скорости протекания физических законов во времени и пространстве.

#### Математика и биология

Зеленая экономика, как экономика с низкими выбросами углеродных соединений, эффективно использующую ресурсы и отвечающую интересам всего общества стала приоритетом в развитии современного Кыргызстана. В связи с этим межпредметная связь между математикой и биологией стала неотъемлемой частью математических знаний. Применение математических методов сбора и анализа биологической информации в математических задачах, например, статистических методов для изучения выбросов углерода и загрязнения за определенный период времени. Нахождение средних показателей биологического процесса изменчивости приближает учащегося к теории вероятности и статистике. Комбинаторные задания с правом выбора нужного свойства в генетике показывает возможность прогноза верного результата.

#### Математика и информатика

Особенностью преподавания математики в общеобразовательных школах стало электронное обучение. В электронном обучении проявляются интерактивные, инновационные формы обучения, которые невозможны без знаний в области информатики. Поэтому связь между математикой и информатикой стала актуальна. Использование разных приложений, электронных ресурсов при объяснении теоретических основ моделирования, кодирования информации, максимально приближает два предмета. Принцип необходимости, деятельности, наглядности позволяет расширить возможности математики, алгебры и геометрии.

Таблица 4. Межпредметные связи. Сквозные линии.

Математики	Физика	Биология	Химия	География
Действительные числа	Измерение физических величин, округление результатов измерений. Приведение к стандартной форме «больших» и «малых» чисел (например, масса земли 5,98·10 <sup>24</sup> ·). Использование их при расчетах и сравнениях. Последовательное и параллельное соединение.	Биологические задачи с процентами, со сложными процентами (вычисление численности особей через годы, при сокращении в % и др.). Измерение величин (например, состав крови в мм³). Отрицательные числа в патологии глаз. Стандартные числа в цифрах и фактах (число животных и насекомых на земле более 10 <sup>18</sup> ).	Использование стандартных чисел в цифрах и фактах (число атомов во вселенной 10 <sup>50</sup> , доля элементов в веществах 5,6 ·10 <sup>-6</sup> ). Определение валентности по формуле и составление формул по валентности. Расстановка коэффициентов в уравнениях химических реакций. Соотношения между единицами массы; соотношения между единицами объема. Действия со степенями, с процентами, десятичные дроби при решении химических задач.	Атмосфера. Температура, (в <sup>0</sup> C), амплитуда температур, средняя температура, положительные и отрицательные значения температур и их сложение, вычисление атмосферного давления, влажность абсолютная и относительная, осадки. Вычисление количества жителей определенного ареала, их плотности, площади государств, измерение высоты гор по температурным градиентам или градиентам давления, абсолютной высоты, прогноз температуры на вершине, нахождение географического объекта по широте и долготе.
Уравнения и неравенства	Уравнения кинематики прямолинейного равнопеременного движения, формулы вычисления пути, законов Ньютона и др. Энергия. Виды механической энергии. Закон сохранения энергии. Использование энергии.	Составление уравнений и его изучение их при решении задач на биологический рост или затухание.	Определение числа атомов в молекулах. Выражение молекулярной массы углерода через линейное уравнение. Задачи на максимально возможное число атомов водорода в углеводороде. Задачи на расчет состава равновесной смеси.	Применение математических моделей для решения простейших задач экономической географии (например, моделирование географических различий в уровне цен или в уровне.

Математика	Физика	Биология	Химия	География
Уравнения и неравенства	Физические задачи динамики и кинематики, сводящиеся к нахождению решений системы уравнений.		Составление уравнений для вычисления степени окисления химического элемента в сложном веществе. Уравнивание химических реакций	себестоимости производства). Решение простейших прикладных задач по оптимизации размещении производства или транспортно - экономических связей.
Функции, свойства функции их графики	Описание физических законов в виде функциональной зависимости между физическими величинами. Изопроцессы. Тепловое движение. Внутренняя энергия. І закон термодинамики. График пути равномерного прямолинейного движения, координаты и перемещения при равноускоренном (равнозамедленном движении). Распад радия. Электромагнитные и механические колебания, свойства электродвижущей силы индукции.	Биосферный уровень организации жизни. Расчет экологических задач, построение графиков экологических законов. Построение графиков влияния климатических факторов на разные функции организмов, расчет количества антропогенных загрязнений от транспорта, ущерба от загрязнений и т.д. Изучение показательной функции биологические процессы: рост микроорганизмов и бактерий, дрожжей и ферментов, клеток гемоглобина в организме человека, быстрый рост или	Функциональные зависимости между химическими величинами. Связь между величинами массы и числом молей вещества, между количеством вещества и тепловой энергией, выделившейся или поглотившейся в результате химической реакции, и др. Связь между массой раствора и его концентрацией при разбавлении или упаривании раствора. Зависимость свойств вещества от условий — температуры, концентрации, давления.	Графики зависимости температуры от времени года, от высоты. Определение направления ветра по графику розы ветров. Зависимость водного режима от распределения расхода воды в течении года. Прогноз наводнений, орошение, водоснабжение, осущение и др. Прогноз роста населения в пределах определенного ареала.
Производные и интегралы	Скорость по известной функции координаты от времени.	быстрое затухание. Модель роста дерева. Закон сохранения энергии.	Исследование по производной скорости химических реакций	Использование производной для вычисления роста населения на ограниченной

Математика	Физика	Биология	Химия	География
Производные и интегралы	Ускорение по известной функции скорости от времени. Угловая скорость и угловое ускорение при вращательном движении (известен закон движения материальной точки по окружности). Линейная плотность неоднородного стержня при известном законе распределения массы неоднородного стержня. Уравнение пружинного маятника и гармонических колебаний. Пройденный путь за определенный отрезок времени при известном законе изменения мгновенной скорости.		. Скорость химической реакции, увеличение количества продуктов реакции, уменьшение количества исходных веществ.	территории в момент времени t, некоторых значений в сейсмографии, особенности электромагнитного поля земли и др.
Векторы. Координаты векторов.	Скорость, сила, поток тепла. Описание уравнений в векторной форме и переход к скалярной форме Применение вектора и векторной величины в решении физических задач кинематики и механики. Электрическое поле.		Определении степени полярности молекул простейших соединений. (например, определение дипольного момента воды, если известен дипольный момент связи О и Н и угол между связями).	Карта. Определение географической широты и долготы. Масштаб Числовые и линейные масштабы, перевод числового масштаба географических карт в линейный и наоборот. Триангуляция. Отношение площадей.

Математика	Физика	Биология	Химия	География
Векторы. Координаты векторов.	Напряженность. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции.			(топографических карт с разными масштабами).
Элементы статистики и теории вероятности	Применение основ статистики при обработке результатов экспериментальных исследований	Молекулярный уровень жизни. Расчет строения ДНК. Модификационная изменчивость признака. Статистическая обработка результатов: ранжирование, построение графиков и диаграмм, подсчёт среднего арифметического, среднеквадратичного отклонения, процентной доли, коэффициентов корреляции при изучении генетических законов, решении задач по генетике, биохимии и популяционной генетике.	Порядок связи атомов в молекулах.	Сбор, анализ и систематизация, построение столбчатых и круговых диаграмм, для наглядного представления различных географических данных (например, климат-изменения температуры за определенный период времени, занятость населения, уровень образования и др.). Сравнение статистических характеристик. Прогноз дальнейшего развития ситуации и пути решения
Пространство и формы	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Пространство и время в теории относительности.	Золотое сечение в природе — ряды Фибоначчи: листорасположение, семена в корзинках сложноцветных, чешуи в шишках, колючки кактусов. Логарифмическая спираль в строении раковины моллюска, тела бабочек, стрекоз и ящериц, формы яиц птиц, в строении костного лабиринта	Задача, решаемая с помощью симметрии, на определение структуры вещества, с известной молекулярной формулой. Графическое представление химических реакций (например, концентрация веществ во времени). Графическое решение	Геодезическая линия. Ортодромия земной поверхности. Эллипсоидальные координаты Земли.

	(улитки) внутреннего уха, человеческого тела и в чертах лица, отношение продолжительности систолы и диастолы	химических задач Пространственная форма молекул	
	сердечного цикла.		

#### РАЗДЕЛ З. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УЧАЩИХСЯ И ИХ ОЦЕНИВАНИЕ

#### 3.1. Ожидаемые результаты обучения учащихся (по ступеням и классам)

Образовательные результаты сформулированы по содержательным линиям и в совокупности формируют предметную компетентность. Результаты обучения сформулированы для 5-9 классов в целом. Выпускник основной школы должен демонстрировать достижение данных образовательных результатов на уровне, достаточном для продолжения обучения в средней школе. Уровень достижения результата в каждом классе определяется на основе индикаторов.

Представленная далее таблица содержит перечень результатов обучения для 5-9 классов на основе материала, предлагаемого к изучению в основной школе и исходя из задач формирования предметных компетентностей.

#### Образовательные результаты выпускника основной школы по предмету

Каждый результат пронумерован с помощью четырех натуральных чисел:

- первое число класс обучения;
- второе число номер содержательной линии;
- третье число номер компетентности;
- четвертое число номер образовательного результата.

Таблица 4. Ожидаемые результаты для 5-6 классов.

		Ожидаемые результаты в соответствии с содержательными линиями	
Содержательная линия	Компетентность	5 класс	6 класс
	1. Вычислительная	5.1.1.1. Выполняет действия над	6.1.1.1. Различными способами
		натуральными, целыми,	выполняет действия над

Числа и выражения		рациональными числами и вычисляет значение выражений с действительными числами. <b>5.1.1.2.</b> Вычисляет задачи, связанные с практической деятельностью.	действительными числами и может оценить результаты этих действий. <b>6.1.1.2.</b> Вычисляет задачи, связанные с практической деятельностью.
	2. Аналитико- функциональная	<ul><li>5.1.2.1. Представляет числа, как часть выражения.</li><li>5.1.2.2. Использует числовые связи между выражениями.</li></ul>	<b>6.1.2.1.</b> Владеет приемами доказательства рациональности чисел.
	3. Наглядно-образная	<b>5.1.3.1.</b> Представляет и может изобразить место натуральных, целых, рациональных чисел.	<b>6.1.3.1.</b> Определяет место действительных чисел.
	4.Статистико- вероятностная	<b>5.1.4.1.</b> Представляет вероятностные ситуации числовых и буквенных множеств.	<b>6.1.4.1.</b> Представляет вероятностные ситуации числовых и буквенных множеств.
Алгебраические соотношения и их закономерности	1. Вычислительная	<b>5.2.1.1.</b> Вычисляет значение числовых выражений, используя их свойства.	<b>6.2.1.1.</b> Выполняет расчеты для композиций числовых алгебраических соотношений.
	2. Аналитико- функциональная	5.2.2.1. Применяет алгебраические соотношения, закономерности и их системы при решении задач. 5.2.2.2. Исследует свойства алгебраических соотношений и применяет эти свойства для изучения зависимости между величинами.	<b>6.2.2.1.</b> Моделирует практические ситуации и исследует построенные модели с помощью алгебраических соотношений и ее свойств.
	3. Наглядно-образная	<b>5.2.3.1.</b> Владеет методами решения алгебраических соотношений на числовой оси.	6.2.3.1. Применяет свойства алгебраических соотношений для решения уравнений на числовой оси и координатной плоскости.
	4.Статистико- вероятностная	<b>5.2.4.1.</b> Представляет вероятностные ситуации в виде алгебраических соотношений модели, исследует их.	<b>6.2.4.1.</b> Представляет характеристики случайных явлений и процессов в алгебраических соотношениях.
Пространство и формы	1. Вычислительная	<b>5.3.1.1</b> . Производит соответствующие вычисления значения геометрических	<b>6.3.1.1.</b> Вычисляет значения геометрических величин при решении

		величин.	задач.
	2. Аналитико-	5.3.2.1. Проводит доказательные	6.3.2.1. Доказывает геометрические
	функциональная	рассуждения, при решении задач,	положения с помощью
		используя свойства геометрических	последовательности логических
		фигур; обнаруживает возможности для	суждений и использует их при решении
		их использования.	задач.
	3. Наглядно-образная	5.3.3.1. Изображает и распознает	6.3.3.1.Строит фигуры на плоскости,
		геометрические фигуры на плоскости.	развертку пространственных фигур.
	4.Статистико-	5.3.4.1. Анализирует геометрические	6.3.4.1. Анализирует ситуации
	вероятностная	ситуации на плоскости, которые	построения на плоскости и в
		встречаются в реальной жизни	пространстве, которые встречаются в
		человека, делает прогнозы и выводы.	реальной жизни человека, делает
			прогнозы и выводы.
	1.Вычислительная	<b>5.4.1.1.</b> Описывает характерные черты,	6.4.1.1. Вычисляет числовые
Введение в статистику		структуру, типичное проявление	характеристики типичных свойств
и теорию вероятности		случайных явлений, выделяет общие	случайных явлений и процессов и
		свойства, представляет их различными	делает оценку результатам вычислений.
		способами	
	2.Аналитико-	5.4.2.1.Использует методы обработки	6.4.2.1. Проводит анализ и описывает
	функциональная	данных для изучения реальных	характеристики случайных явлений и
		явлений и процессов окружающей	делает оценку результатам прогноза.
		действительности	
	3. Наглядно-образная	<b>5.4.3.1.</b> Описывает различные	6.4.3.1. Выбирает графические формы
		комбинации элементов в ситуациях,	для представления статистических
		связанных с действительностью	данных, аргументирует свой выбор.
	4.Статистико-	<b>5.4.4.1.</b> Анализирует вероятностно-	6.4.4.1. Представляет, что многие
	вероятностная	статистические ситуации, которые	явления физической, биологической,
		встречаются в реальной жизни	экономической, социальной природы
		человека, делает прогнозы и выводы.	носит вероятностный характер и
			выражаются математическими
			законами.

Таблица 5. ИНДИКАТОРЫ 5-класса.

еет понятием о би); целых и ает числовые пьные, целые би; различает пь; использует льных, целых находит их
би); целых и ает числовые пьные, целые би; различает пь; использует пьных, целых
ает числовые пьные, целые би; различает пь; использует льных, целых
пьные, целые би; различает пь; использует льных, целых
би; различает пь; использует льных, целых
ль; использует льных, целых
льных, целых
•
находит их
тичную дробь
енной в виде
в смешанное
дробь в виде
ет и делит
ц. выполняет
іми дробями,
: применяет
практических
практических ми числами;
при решении
ицательным и
пцательным и
TI H J T I I I I I I I I I

	2. Аналитико- функциональная	<ul><li>5.1.2.1. Представляет числа, как часть выражения.</li><li>5.1.2.2. Использует числовые связи между выражениями.</li></ul>	Результат достигнут, если учащийся: владеет понятиями о буквенных выражениях и степеней с натуральным показателем; переводит обыкновенную дробь в десятичную периодическую дробь, и обратно; применяет арифметические законы с буквенными выражениями; различает числа и способы их представления.  Результат достигнут, если учащийся: объясняет и применяет основные законы арифметики в решении
			текстовых задачи арифметическим методом и составлением уравнений; решает задачи способом составления числового или буквенного выражения; различает правильные и неправильные дроби.
	3. Наглядно- образная.  5.1.3.1. Представля изобразить место н целых, рациональн		Результат достигнут, если учащийся: изображает натуральные, целые числа и дроби (обыкновенные и десятичные дроби) на числовом луче; находит модуль и показывает их геометрический смысл; определяет координаты точек, строит точки по заданным координатам; сравнивает и находит координаты целых чисел и обыкновенных, десятичных дробей на числовом луче; анализирует текст задачи, моделирует решение с помощью схем.
	4. Статистико- вероятностная	<b>5.1.4.1.</b> Представляет вероятностные ситуации числовых и буквенных множеств.	Результат достигнут, если учащийся: заполняет таблицы и строит диаграммы по заданным признакам и по статистическим данным; применяет статистические сведения при решении практических задач с положительными, отрицательным и дробными числами.
Алгебраические соотношения и их закономерности	1. Вычислительная	<b>5.2.1.1.</b> Вычисляет значение числовых выражений, используя их свойства.	Результат достигнут, если учащийся: распознает уравнения и находит его корни; выражает отношение двух чисел в процентах; записывает проценты в виде дроби и дробь в виде процентов; решает простейшие уравнения по известным правилам, формулам или алгоритмам; находит процент от данного числа и находит числа по его проценту; выполняет умножение, выбирая удобный порядок действий; решает задачи, используя действия

		умножения и деления, связанные с десятичными дробями
		и целыми числами.
2.Аналитико-	<b>5.2.2.1.</b> Применяет	Результат достигнут, если учащийся: находит числовые
функциональная	алгебраические соотношения,	значения буквенного выражения, подстановкой числовых
	закономерности и их системы	значений букв, решает уравнение используя неизвестные
	при решении задач.	компоненты; осуществляет простейшие и преобразования
		с буквенными выражениями, линейными уравнениями и
		операции над ними; находит значения числовых и
		буквенных выражений;
	5.2.2.2. Исследует свойства	Результат достигнут, если учащийся: умеет
	алгебраических соотношений и	анализировать данные по условию задачи и находит
	применяет эти свойства для	способы решения задач; выполняет умножение, выбирая
	изучения зависимости между	удобный порядок действий; решает задачи, используя
	величинами.	действия умножения и деления, связанные с десятичными
		дробями и целыми числами.
3. Наглядно-	5.2.3.1. Владеет методами	Результат достигнут, если учащийся: выясняет по
образная.	решения алгебраических	рисунку, по схеме не достающие данные: неизвестные
T WE WAR	соотношений на числовой оси.	число, неизвестная сторона геометрической фигуры;
		длину, скорость, времени и т.д.; выполняет чертеж по
		условию задачи, решает текстовые задачи. связанные с
		линейными уравнениями.
4. Статистико-	<b>5.2.4.1.</b> Представляет	Результат достигнут, если учащийся: перечисляет
вероятностная	вероятностные ситуации в виде	единицы измерений величины (расстояние, скорость,
T	алгебраических соотношений	время); составляет формулы для вычисления периметра:
	модели, исследует их.	прямоугольника, квадрата; извлекает информации по
		линейным уравнениям представленных в таблицах;
		составляет таблицу, с использованием линейных
		уравнений; анализирует числовые алгебраические
		выражения, представленных в виде таблиц и диаграмм при
		решении линейных уравнений, учебных и практических
		задач с использованием действий с натуральными и
		целыми числами.

Пространство и	1. Вычислительная	<b>5.3.1.1</b> . Производит	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет
формы		соответствующие вычисления	периметры и площади прямоугольника и квадрата;
формы		значения геометрических	находит объем куба и параллелепипеда; находит длину
		величин.	окружности и площадь круга; моделирует фигуры с
			помощью подручных средств; исследует (моделирования)
			несложных практических ситуаций на основе изученных
			формул и свойств геометрических фигур (отрезок, луч,
			угол, квадрат, куб, прямоугольник, параллелепипед);
			проводит операции с величинами; использует справочники
			и вычислительные устройства.
	2.Аналитико-	<b>5.3.2.1.</b> Проводит	Результат достигнут, если учащийся: распознает
	функциональная	доказательные рассуждения,	геометрические фигуры; умеет показывать грани, ребра,
		при решении задач, используя	вершины прямоугольного параллелепипеда (куба); умеет
		свойства геометрических	их сравнивать и анализировать; применяет приобретенные
		фигур; обнаруживает	знания и умения в практической деятельности и в
		возможности для их	повседневной жизни; выражает более крупные единицы
		использования.	через более мелкие и на оборот; осуществляет сбор
			информации по определению геометрических фигур и его
			свойств; анализирует полученную информацию и
			использует при решении задач по теме «Многоугольник и
	2 11	5224 H C	виды углов».
	3. Наглядно-	<b>5.3.3.1.</b> Изображает и	Результат достигнут, если учащийся: выполняет чертежи
	образная.	распознает геометрические	по условию задач; использует основные единицы длины,
		фигуры на плоскости.	площади, объема; строит окружность по заданным
			параметрам; проводит доказательные рассуждения при
			вычислений значений геометрических величин (длин,
			площадей, объемов); выполняет чертежи по условию
	4. Статистико-	<b>5.3.4.1.</b> Анализирует	задач.  Результат достигнут, если учащийся: распознаёт
		геометрические ситуации на	окружность и круг; находит центр, радиус и диаметр;
	вероятностная	плоскости, которые	выделяет углы на рисунках и в реальных предметах;
		встречаются в реальной жизни	распознает на чертежах, рисунках в окружающем мире
		человека, делает прогнозы и	геометрические фигуры, имеющие формы прямоугольного
		The state of the s	The second of th

			сведения при решении задач и на их основе заполняет таблицы и объясняет ход решения.
Введение в статистику и теорию вероятности	1. Вычислительная	<b>5.4.1.1.</b> Описывает характерные черты, структуру, типичное проявление случайных явлений, выделяет общие свойства, представляет их различными способами.	Результат достигнут, если учащийся: выделяет элементы числовых систем по теме множество; выделяет равнозначные множества; показывает правильные записи заданных множеств; проводит операции с величинами множества; использует справочники и вычислительные устройства; применяет свойства множеств в решении практических задач.
	2.Аналитико- функциональная	<b>5.4.2.1.</b> Использует методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	Результат достигнут, если учащийся: выполняет действие над множествами; пересечение, объединение множеств, разность двух множеств; применяет свойства множеств в решении практических задач; применяет статистические сведения при решении задач и на их основе заполняет таблицы.
	3. Наглядно- образная.	<b>5.4.3.1.</b> Описывает различные комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.	Результат достигнут, если учащийся: иллюстрирует объединение, пересечение и разность множеств с помощью диаграммы Эйлера Венна; выполняет индивидуальные проекты с использованием диаграмм; проводит иллюстрацию статистико-вероятностного анализа полученной информации; выполняет исследовательские задания.
	4. Статистико- вероятностная	<b>5.4.4.1.</b> Анализирует вероятностно-статистические ситуации, которые встречаются в реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы.	Результат достигнут, если учащийся: составляет задания на вычисление множеств, подмножеств используя факты, встречающиеся в повседневной жизни; извлекает информацию по теме множество, под множество; выполняет сбор информации в не сложных событиях заполняет информацию в виде таблиц и диаграмм; выполняет индивидуальные проекты с использованием диаграмм; извлекает информацию, представленную в таблицах; применяет статистические сведения при решении задач и на их основе заполняет таблицы.

Таблица 6. ИНДИКАТОРЫ 6 – класса.

Содержательная	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу	
линия			года, и их индикаторы:	
1. Числа и выражения	1. Вычислительная	6.1.1.1. Различными способами выполняет действия над действительными числами и может оценить результаты этих действий.	Результат достигнут, если учащийся: владеет понятиями об обыкновенных дробях, выполняет сокращение дробей, выполняет все арифметические действия с десятичными и обыкновенными дробями; различает четные и нечетные числа, правильные и неправильные дроби; сравнивает рациональные числа; использует основные свойства степени с натуральными показателями; производит преобразования с одной формы записи чисел в другую, представляет десятичную дробь в виде обыкновенной дроби; вычисляет значения числовых и алгебраических выражений; выполняет действия с обыкновенными дробями, используя НОК (a, b), НОД (a, b); преобразует тождество, производит тождественные преобразования, выполняет приведение подобных слагаемых и раскрытие скобок; показывает и отождествляет рациональные числа и степень с натуральным показателем с буквенными выражениями в заданных таблицах.	
		<b>6.1.1.2.</b> Вычисляет задачи, связанные с практической деятельностью.	Результат достигнут, если учащийся: умеет вычитать дроби с разными знаменателями; производит сложение и вычитание со смешанными числами; умножает и делит дроби со смешанными числами; выполняет задачи, связанные с понятиями прямой и обратной пропорциональности и понятиями масштаба; применяет арифметические действия с рациональными числами для решения практических задач; решает текстовые задачи связанные с отношением и с пропорциональностью, дробями и процентами.	

	2.Аналитико- функциональная	<b>6.1.2.1</b> Владеет приемами доказательства рациональности чисел	Результат достигнут, если учащийся: применяет понятия делимость и неделимость при решении примеров; произведение выражений заполняет степенью и представляет степень в виде произведения; находит значение числовых выражений, содержащих степень числа; применяет понятие степени при нахождений значения выражений.	
	3. Наглядно-образная. 6.1.3.1 Определяет место действительных чисел.		Результат достигнут, если учащийся: изображает обыкновенные дроби, десятичные дроби рациональные числа на числовой оси; записывает в виде дроби закрашенную часть рисунка, указывает часть рисунка, находит соответствующей данной дроби; определяет координаты точек, строит точки по заданным координатам; переходит с алгебраической формы на образное изображение чисел; применяет правила выполнения действий с рациональными числами при решении практических задач и иллюстрирует их.	
	4. Статистико- вероятностная	6.1.4.1. Представляет вероятностные ситуации числовых и буквенных множеств.	Результат достигнут, если учащийся: строит диаграммы по заданным признакам и статистическим данным по теме: рациональные числа, степень с натуральным показателем; применяет статистические данные при решении практических задач по теме рациональные числа, на их основе заполняет таблицы и объясняет ход решений.	
Алгебраические соотношения и их закономерности	1. Вычислительная	<b>6.2.1.1.</b> Выполняет расчеты для композиций числовых алгебраических соотношений.	Результат достигнут, если учащийся: знает свойства отношений и пропорции при решении задач; выделяет числовые системы в новых записях: пропорция, процентах, отношениях; вычисляет значение функции по формуле $y=x^2$ и $y=x^3$ ; находит наибольшие и наименьшие значения функции; определяет значение функции по заданным аргументам при различных способах его задания.	

2.Аналитико-	<b>6.2.2.1.</b> Моделирует	Результат достигнут, если учащийся: владеет понятиями
функциональная	практические ситуации и исследует построенные модели с помощью алгебраических соотношений и ее свойств.	линейная функция и линейные уравнения; вычисляет значение функции по формуле с заданными значением аргумента и обратно по заданному значению функции находит значение аргумента; моделирует реальные зависимости, выраженные линейной функцией, с помощью формул и графиков; интерпретирует графики с помощью задач; описывает свойства, изученных функций (линейная функция, прямая пропорциональность); решает задачи на линейные уравнения; применяет свойство графиков функции при решении уравнений и практических задач; выясняет свойства функции по ее графику; находит значения функции, заданной формулой, графиком; определяет значение аргумента по значению функции заданной графиком; применяет приобретенные знания при решении текстовых задач и интерпретирует полученный результат для решения других задач.
3. Наглядно-образная	6.2.3.1. Применяет свойства алгебраических соотношений для решения уравнений на числовой оси и координатной плоскости.	Результат достигнут, если учащийся: строит график функции прямой пропорциональности; функций с модулями, находит область определения и область значений функций; находит значение функции, заданной таблицей, находит значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей: умеет строить график функции у=   x  .
4. Статистико- вероятностная	6.2.4.1. Представляет характеристики случайных явлений и процессов в алгебраических соотношениях.	Результат достигнут, если учащийся: извлекает информации о линейных уравнениях, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составляет таблицы, с использованием свойств линейных уравнений, функций; анализирует числовые данные, представленные в виде таблиц и диаграмм при решении линейных уравнений, функций, учебных и практических.

Пространство и	1. Вычислительная	6.3.1.1. Вычисляет значения	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет значения
формы		геометрических величин при	геометрических величин (длин, углов); измеряет углы с
формы		решении задач.	помощью транспортира и находит их значения; умеет
			применять признаки о вертикальных и смежных углах при
			решении задач на параллельность и перпендикулярность
			двух прямых.
	2.Аналитико-	<b>6.3.2.1.</b> Доказывает	Результат достигнут, если учащийся: решает простейшие
	функциональная	геометрические положения с	геометрические задачи в пространстве; определяет виды
	,	помощью последовательности	углов и их градусные меры и находит их значения; находит
		логических суждений и	стороны, углы вертикальные и смежные углы; записывает и
		использует их при решении	читает перпендикулярные и параллельные прямые опираясь
		задач.	на изученные свойства; проводит рассуждение при решении
			геометрических задач.
	3. Наглядно-образная.	<b>6.3.3.1.</b> Строит фигуры на	Результат достигнут, если учащийся: распознает углы на
		плоскости, развертку	рисунках и реальных предметах; различает параллельные и
		пространственных фигур.	перпендикулярные прямые строит и находит параллельные
			и перпендикулярные прямые в архитектуре и окружающем
			мире; выполняет чертежи по условию задач; определяет
			координаты точек плоскости; строит точки с заданными
			координатами; применяя дополнительные построения;
			распознает геометрические фигуры (параллельные и
			перпендикулярные прямые, вертикальные, смежные углы);
			распознает на чертежах, моделях в окружающей реальности
			параллельные, перпендикулярные прямые; изображает
			числа точками на координатной прямой.
	4. Статистико-	<b>6.3.4.1.</b> Анализирует ситуации	Результат достигнут, если учащийся: применяет
	вероятностная	построения на плоскости и в	приобретенные компетенции для решение геометрических
		пространстве, которые	задач (параллельные и перпендикулярные прямые,
		встречаются в реальной жизни	вертикальные, смежные углы) в практической деятельности
		человека, делает прогнозы и	и в повседневной жизни; на основе иллюстрации
		выводы.	цифровых и статистических данных заполняет таблицы; на
			основе анализа выполняет задания путем систематического
			перебора возможных вариантов комбинации
			геометрических фигур; на основе иллюстрации цифровых

Введение в статистику и теорию вероятности	1. Вычислительная	<b>6.4.1.1.</b> Вычисляет числовые характеристики типичных свойств случайных явлений и процессов и делает оценку результатам вычислений.	и статистических данных заполняет таблицы; на основе анализа выполняет задания путем систематического перебора возможных вариантов комбинации геометрических фигур.  Результат достигнут, если учащийся: находит среднее арифметическое чисел с помощью числового луча определяет медиану; находит моду, медиану среднюю скорость с помощью составления уравнений и использование схемы решения задачи.
Беролгиости	2.Аналитико- функциональная  3. Наглядно-образная.	6.4.2.1. Проводит анализ и описывает характеристики случайных явлений и делает оценку результатам прогноза.  6.4.3.1. Выбирает графические формы для представления статистических данных,	Результат достигнут, если учащийся: владеет понятиями среднего арифметического; вычисляет среднее арифметическое двух (нескольких) чисел и медиану; составляет задания на вычисление среднего арифметического нескольких чисел, используя информацию и статистику встречающиеся в повседневной жизни; анализирует собственные умения, причины затруднений, находит новые способы решения проблем.  Результат достигнут, если учащийся: изображает среднее арифметическое чисел на координатном луче; строит схемы вычисления статистических данных, взятых из
	4. Статистико- вероятностная	аргументирует свой выбор.  6.4.4.1. Представляет, что многие явления физической, биологической, экономической, социальной природы носит вероятностный характер и выражаются математическими законами.	повседневной жизни.  Результат достигнут, если учащийся: извлекает информацию, представленную в таблицах; применяет статистические сведения при решении задач и на их основе заполняет таблицы; проводит статистико-вероятностный анализ полученных информаций и определяет их закономерность и зависимости; выполняет исследовательские задания, связанные с применением статических и вероятностных данных.

*Таблица 7.* Ожидаемые результаты для 7-9 классов.

		Ожидаемые результа	ты в соответствии с содержа	тельными линиями
Содержательная линия	Компетентность	7 класс	8 класс	9 класс
	1. Вычислительная	7.1.1.1. Составляет буквенные	<b>8.1.1.1.</b> Составляет	<b>9.1.1.1.</b> Выполняет
		выражения и формулы,	буквенные выражения и	арифметические действия с
Числа и		осуществляя соответствующие	формулы по условиям	рациональными числами,
выражения		вычисления.	задач; осуществляет в	сочетая устные и письменные
		7.1.1.2. Изучат определение	выражениях и формулах	приёмы, выполнять
		степени, одночлена,	числовые подстановки.	вычисления с
		многочлена; свойства степени с	<b>8.1.1.2.</b> Выполняет	иррациональными числами.
		натуральным показателем.	соответствующие	<b>9.1.1.2.</b> Находит значения
		7.1.1.3. Выполняет действия над	вычисления, осуществлять	степеней с целыми
		степенями с целым	подстановку одного	показателями и корней;
		показателем.	выражения в другое;	вычисляет значения числовых
			выражать из формул одну	выражений.
			переменную через	
			остальные	
	2. Аналитико-	7.1.2.1. Изучает определение	8.1.2.1. Применяет свойства	<b>9.1.2.1.</b> Сравнивает и
	функциональная	функции, области определения	арифметических	упорядочивает рациональные
		функции, области значений,	квадратных корней для	и иррациональные числа;
		что такое аргумент, какая	вычисления значений и	округляет действительные
		переменная называется	преобразований числовых	числа, выполняет прикидку
		зависимой, какая независимой.	выражений, содержащих	результата вычислений,
		<b>7.1.2.2.</b> Понимает, что функция	квадратные корни.	оценку числовых выражений.
		<ul><li>– это математическая модель</li></ul>		
		(прямая и обратная		
		пропорциональности,		
		линейная) описывают большое		
		разнообразие реальных		
		зависимостей.		
	3. Наглядно-	7.1.3.1. Изображает графики	<b>8.1.3.1.</b> Изображает числа	9.1.3.1. Проводит простейшие
	образная	четных и нечетных функций,	точками на координатной	исследования уравнений и
		исследует свойства функции по	прямой; определять	систем уравнений, в том числе

		ее графику; интерпретирует в	координаты точки	с применением графических
		несложных случаях графики	плоскости, строит точки с	представлений; изображать
		реальных зависимостей между	заданными	решение неравенств на
		величинами, отвечая на	координатами.	числовой прямой.
		поставленные вопросы.		1
	4.Статистико-	<b>7.1.4.1.</b> Использует	8.1.4.1. Находит значения	<b>9.1.4.1.</b> Решает задачи,
	вероятностная	приобретенные знания и	функции, заданной	связанные с числовыми
	2 op om movimum	умения в практической	формулой, таблицей,	последовательностями, в том
		деятельности и повседневной	графиком по ее аргументу;	числе задачи из реальной
		жизни.	находит значение	жизни с использованием
		MISHI.	аргумента по значению	статистических данных.
			функции, заданной	Статисти теских данных.
			графиком или таблицей.	
Алгебраические	1.Вычислительная	7.2.1.1. Приводит многочлен к	8.2.1.1. Применяет свойства	<b>9.2.1.1.</b> Распознает
соотношения и их	1, рычислительная	стандартному виду, выполняет	арифметических	прогрессии; выполняет
		действия с	квадратных корней для	вычисляет суммы первых п
закономерности		одночленом и многочленом;	вычисления значений и	членов последовательностей.
			преобразований числовых	членов последовательностей.
		доказывать тождества.	1 1	
			выражений, содержащих	
	2 4	7 2 2 1 H 1	квадратные корни.	0.2.2.1 H
	2.Аналитико-	7.2.2.1. Применяет формулы	<b>8.2.2.1.</b> Выполняет расчеты	9.2.2.1. Изображает решение
	функциональная	сокращенного умножения;	по формулам, составляет	системы неравенств на
		решает уравнения и доказывает	формулы, выражающие	числовой прямой; изображает
		тождества; преобразовывает	зависимости между	решение неравенств на
		многочлен в квадрат суммы или	реальными величинами;	числовой прямой, записывать
		разности двух выражений	находит нужной формулы в	решение с помощью
		<b>7.2.2.2.</b> Применяет	справочных материалах.	символов.
		функциональный язык для		
		описания и исследования		
		зависимостей между		
		физическими величинами.		
	3. Наглядно-	7.2.3.1. Умеет устанавливать	<b>8.2.3.1.</b> Находит значения	9.2.3.1. Изображает решение
	образная	функциональную зависимость	функции, заданной	системы неравенств на
		через график; находит область	формулой, таблицей,	числовой прямой; изображает

	4.Статистико-	определения функции; объясняет изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах графика.  7.2.4.1. Понимает, что	графиком по ее аргументу; находит значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей; определяет свойства функции по ее графику; применяет графические представления при решении уравнений, систем, неравенств; описывает свойства изученных функций, строить их графики.  8.2.4.1 Выполняет расчеты	решение неравенств на числовой прямой, записывает решение с помощью символов; изображает члены последовательности точками на координатной плоскости.
	<b>4.Статистико- вероятностная</b>	уравнение - это математический аппарат решения разнообразных задач из математики, смежных областей знаний, практики	по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах; моделирует практических ситуаций и исследует построенные модели с использованием аппарата алгебры.	у.2.4.1. Строит и изооражает схематически графики квадратичных функций, описывает свойства квадратичных функций по их графикам; распознает квадратичную функцию по формуле, приводит примеры квадратичных функций из реальной жизни.
Пространство и формы	1.Вычислительная	7.3.1.1. Определяет по чертежу фигуры её параметры (длина отрезка, градусная мера угла, элементы треугольника, периметр треугольника и т.д.).	8.3.1.1. Определяет по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот; вычисляет объём.	9.3.1.1. Вычисляет значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); в том числе: для углов от 0 до 180° определяет значения тригонометрических функций по заданным

2.Аналитико- функциональная  3. Наглядно- образная	7.3.2.1. Распознает и изображает на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации и развертки; 7.3.3.1. Распознает на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры (точка, прямая, отрезок, луч, угол, треугольник, окружность, шар, сфера, параллелепипед,	8.3.2.1. Распознает на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их 8.3.3.1. Изображает геометрические фигуры; выполняет чертежи по условию задачи; осуществляет преобразования фигур; в простейших случаях строить сечения и	значениям углов: находит значения тригонометрических функций по значению одной из них, находит стороны, углы и вычисляет площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них.  9.3.2.1. Распознает геометрические фигуры, различает их взаимное расположение; вычисляет длину и координаты вектора, угол между векторами;  9.3.3.1. Изображает геометрические фигуры; выполняет чертежи по условию задачи; осуществляет преобразования фигур; изображает на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные
	пирамида и др.).	развертки пространственных тел.	пространственные измерения; строит сечения и развертки пространственных тел; строит
			вектор.
4.Статистико-	<b>7.3.4.1.</b> Использует язык	<b>8.3.4.1.</b> Проводит	<b>9.3.4.1.</b> Проводит
вероятностная	геометрии для описания	доказательные рассуждения	доказательные рассуждения
	предметов окружающего мира	при решении задач,	при решении задач, используя
	и их взаимного расположения.	используя известные	известные статистические
		теоремы, обнаруживая	значения, обнаруживая
		возможности для их	возможности для их

			использования;	использования;
			решает простейшие	решает простейшие
			планиметрические задачи в	планиметрические задачи в
			пространстве.	пространстве.
	1.Вычислительная	7.4.1.1. Описывает характерные	<b>8.4.1.1.</b> Описывает	<b>9.4.1.1.</b> Описывает
Введение в		черты, структуру, типичное	характерные черты,	характерные черты, структуру,
статистику и теорию		проявление случайных явлений,	структуру, типичное	типичное проявление
вероятности		выделяет общие свойства,	проявление случайных	случайных явлений, выделяет
_		представляет их различными	явлений, выделяет общие	общие свойства, представляет
		способами.	свойства, представляет их	их различными способами.
			различными способами.	
	2.Аналитико-	7.4.2.1. Описывает различные	<b>8.4.2.1.</b> Описывает	9.4.2.1. Описывает различные
	функциональная	комбинации элементов в	различные комбинации	комбинации элементов в
		ситуациях, связанных с	элементов в ситуациях,	ситуациях, связанных с
		действительностью.	связанных с	действительностью.
			действительностью.	
	3. Наглядно-	7.4.3.1. Использует наглядные	<b>8.4.3.1.</b> Использует	9.4.3.1.Использует наглядные
	образная	методы обработки данных для	наглядные методы	методы обработки данных для
		изучения реальных явлений и	обработки данных для	изучения реальных явлений и
		процессов окружающей	изучения реальных явлений	процессов окружающей
		действительности.	и процессов окружающей	действительности.
			действительности.	
	4.Статистико-	<b>7.4.4.1.</b> Использует методы	<b>8.4.4.1.</b> Использует методы	<b>9.4.4.1.</b> Использует методы
	вероятностная	обработки данных для изучения	обработки данных для	обработки данных для
		реальных явлений и процессов	изучения реальных явлений	изучения реальных явлений и
		окружающей действительности.	и процессов окружающей	процессов окружающей
			действительности.	действительности.

Таблица 8. ИНДИКАТОРЫ 7-класса.

Содержательная	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу
линия			года, и их индикаторы:
1. Числа и	1. Вычислительная	7.1.1.1. Составляет буквенные	Результат достигнут, если учащийся: выполняет действия
		выражения и формулы,	по приведению подобных членов в многочлене; использует

выражения		осуществляя соответствующие	правило умножения многочлен на многочлен; находит
T		вычисления.	общий множитель и выносить его за скобки.
		7.1.1.2. Изучат определение	Результат достигнут, если учащийся: выделяет (одночлен)
		степени, одночлена,	многочлен и определяет его стандартный вид; определяет
		многочлена; свойства степени с	степень многочлена и одночлена; выполняет разложение
		натуральным показателем.	многочлена на множители способом группировки;
			выполняет тождественных преобразования чисел и
			алгебраических выражений; выделяет формулы
			сокращенного умножения, произведения разности двух
			выражений на их сумму, формулу разности квадратов;
			осуществляет преобразования с одной формы записи чисел в
			другую.
		7.1.1.3. Выполняет действия над	Результат достигнут, если учащийся: выполняет основные
		степенями с целым	действия со степенями с целыми показателями, с
		показателем.	многочленами и с алгебраическими дробям.
	2. Аналитико-	7.1.2.1 Изучает определение	Результат достигнут, если учащийся: распознает
	функциональная	функции, области определения	определение и свойства степени и корня с целым
		функции, области значений,	показателем; вычисляет значения числовых выражений,
		что такое аргумент, какая	содержащих степени.
		переменная называется	Результат достигнут, если учащийся: применяет правила,
		зависимой, какая независимой.	по которым выполняется преобразование выражений,
		<b>7.1.2.2.</b> Понимает, что функция	содержащих степень; выполняет основные действия с целым
		<ul><li>– это математическая модель</li></ul>	показателем; выполняет разложение многочленов на
		(прямая и обратная	множители вынесением общего множителя за скобки,
		пропорциональности, линейная)	применением формул сокращенного умножения; выполняет
		описывают большое	расчеты по формулам, составляет формулы, выражающие
		разнообразие реальных	зависимости между реальными величинами; вычисляет
		зависимостей.	значения выражений, содержащих степень.

	3. Наглядно- образная.	7.1.3.1. Изображает графики четных и нечетных функций, исследует свойства функции по ее графику; интерпретирует в несложных случаях графики реальных зависимостей между величинами, отвечая на	Результат достигнут, если учащийся: применяет математические формулы, уравнения и примеры их для решения математических и практических задач; интерпретирует графики реальных зависимостей между величинами; решает систему линейных уравнений с двумя переменными; анализирует вывод формул в квадратных уравнениях и применяет их при решении повседневных
	4. Статистико- вероятностная	поставленные вопросы. <b>7.1.4.1.</b> Использует приобретенные знания и	задач.  Результат достигнут, если учащийся: определяет линейные уравнения, линейные уравнения с двумя переменными; определяет систему линейных уравнений с
		умения в практической деятельности и повседневной жизни.	переменными; определяет систему линейных уравнений с двумя переменными, решает систему линейных уравнений с двумя переменными; распознает неполные квадратные уравнения; решает квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним, используя приемы и формулы для решения различных видов квадратных уравнений.
Алгебраические соотношения и их закономерности	1. Вычислительная	7.2.1.1. Приводит многочлен к стандартному виду, выполняет действия с одночленом и многочленом; доказывать тождества.	Результат достигнут, если учащийся: выполняет разложение многочленов на множители вынесением общего множителя за скобки, применением формул сокращенного умножения; производит замену выражения тождественно равным; приводит подобные слагаемые, раскрывает скобки со знаком «плюс» и со знаком «минус»; владеет навыками математического доказательства; свойства степени с целым показателем.
	2. Аналитико- функциональная	7.2.2.1. Применяет формулы сокращенного умножения; решает уравнения и доказывает тождества; преобразовывает многочлен в квадрат суммы или разности двух выражений 7.2.2.2. Применяет функциональный язык для описания и исследования зависимостей между	Результат достигнут, если учащийся: умеет решать неполные квадратные уравнений; решает квадратное уравнение с применением формулы корней квадратного уравнения; распознает неполные квадратные уравнения; умеет решать линейных уравнения с двумя переменными. Результат достигнут, если учащийся: решает текстовые задачи с помощью квадратных уравнений; исследует квадратное уравнение по дискриминанту и коэффициентам; выполняет графический способ решения уравнений; задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений; определяет

		физическими величинами.	принадлежность точки графику по формуле; находит значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей; определяет свойства функции по ее графику.
	3. Наглядно- образная.	7.2.3.1. Умеет устанавливать функциональную зависимость через график; находит область определения функции; объясняет изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах графика.	Результат достигнут, если учащийся: строит графики функции; интерпретирует графики реальных зависимостей между величинами; находит значения х и у по графику; применяет графические представления при решении уравнений, систем, неравенств; описывает реальные зависимости; приводить примеры такого описания; определяет принадлежность точки графику по формуле; находит значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей; определяет свойства функции по ее графику.
	4. Статистиковероятностная	7.2.4.1. Понимает, что уравнение - это математический аппарат решения разнообразных задач из математики, смежных областей знаний, практики	Результат достигнут, если учащийся: анализирует вывод формул в квадратных уравнениях и применяет их при решении повседневных задач; используют теорему Виета при решения задач; моделирует практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры; определяет функцию независимой переменной, зависимой переменной, функцию, область определения функции; заполняет таблицу значений; работает с графиком; описывает зависимости между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций; интерпретирует графики реальных зависимостей между величинами.
Пространство и формы	1. Вычислительная	<b>7.3.1.1</b> . Определяет по чертежу фигуры её параметры (длина отрезка, градусная мера угла, элементы треугольника, периметр треугольника и т.д.).	Результат достигнут, если учащийся: применяет теорему Пифагора при решении геометрических задач; применяет формулу суммы углов выпуклого многоугольника; находит периметр и площадь параллелограмма; показывает формулы суммы углов выпуклого многоугольника, представление о способе измерения площади, свойства площадей; находит площадь поверхности многоугольников; применяет свойства

		и признаки параллелограммов при решении геометрических фигур. делит отрезок на равные части.
2. Аналитико-функциональная	7.3.2.1. Распознает и изображает на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации и развертки.	Результат достигнут, если учащийся: определяет четырехугольники; умеет определять параллелограмм и его свойства; находит периметр и площадь параллелограмма, дельтоида и трапеции, свойства этих четырехугольников; признаки параллелограмма; владеет формулой площадей: прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; применяет формулы при решении задач; применяет теоремы Пифагора и обратной ей; определяет основные элементы треугольника; владеет понятиями определение параллельных прямых; распознает признаки параллельности двух прямых, знает теорему об углах; умеет на ходить площадь поверхности и их применение; определяет виды углов, применяет теорему об углах, образованных двумя параллельными прямыми и
		секущей; определяет основные элементы треугольника.
3. Наглядно- образная.	7.3.3.1. Распознает на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры (точка, прямая, отрезок, луч, угол, треугольник, окружность, шар, сфера, параллелепипед, пирамида и др.).	Результат достигнут, если учащийся: показывает параллельные прямые; определяет признаки параллельности двух прямых; определяет по теореме об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей; определяет основные элементы треугольника; определяет вид треугольника, используя теорему, обратную теореме Пифагора; выполняет чертеж по условию задачи; распознает на чертежах параллельные прямые; различает основные линии треугольника; распознает на чертеже многоугольники и выпуклые многоугольники; параллелограммы и трапеции.
4. Статистико- вероятностная	7.3.4.1. Использует язык геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения.	Результат достигнут, если учащийся: проводит доказательные рассуждения при решении задач; применяет признаки параллельности двух прямых, определяет по теореме углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей; решает задачи по теореме Пифагора; применяет приобретенные компетенции для решения

Введение в статистику и теорию вероятности	1. Вычислительная  2. Аналитико-	7.4.1.1. Описывает характерные черты, структуру, типичное проявление случайных явлений, выделяет общие свойства, представляет их различными способами.  7.4.2.1. Описывает различные	геометрических задач; знает определение четырехугольника; знает определение параллелограмма и его свойства; применяет определение трапеции и дельтоида, знать среднюю линию трапеции, дельтоида и трапеции; умеет определять основные линии треугольника  Результат достигнут, если учащийся: - определяет наибольшее и наименьшее значение данных, размах, отклонение от среднего арифметического, дисперсию; объясняет, что означает результаты вычислений; понимает связь между вероятностью и относительной частотой наступления событий; распознает опыты, в которых события считаются равновозможными; вычисляет вероятность элементарного события в опыте с равновозможными событиями; вычисляет вероятность наступления двух-трех несовместных событий и вероятность события по вероятности противоположного.  Результат достигнут, если учащийся: различает
	функциональная	комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.	комбинаторные задачи на перестановку от задач на сочетание и размещение; выполняет простые переборы по два-три из трех-пяти элементов; использует правила сложения и умножения при решении простых комбинаторных задач; строит треугольник Паскаля до нескольких рядов.
	3. Наглядно- образная.	7.4.3.1. Использует наглядные методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	Результат достигнут, если учащийся: проводит учебное статистическое исследование через круги Вэйна; строит схемы вычисления статистических данных, взятых из повседневной жизни.
	4. Статистико- вероятностная	7.4.4.1. Использует методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	Результат достигнут, если учащийся: проводит учебное статистическое исследование, систематизирует результаты исследований, обрабатывает, вычисляет относительную частоту, прогнозирует и делает выводы; производит оценку значения вероятности по относительной частоте наступления события.

Таблица 9. ИНДИКАТОРЫ 8-класса.

Содержательная	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к
линия			концу года, и их индикаторы:
1. Числа и выражения	1. Вычислительная	8.1.1.1. Составляет буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществляет в выражениях и формулах числовые подстановки. 8.1.1.2. Выполняет соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные.	Результат достигнут, если учащийся: имеет представление о рациональных, иррациональных, действительных числах и истолкование иррационального числа как бесконечной десятичной непериодической дроби; Результат достигнут, если учащийся: владеет и использует правила (алгоритмы) сложения и вычитания рациональных дробей; осуществляет анализ рациональных чисел и операции над ними; различает точные и приближенные числа, находит абсолютную и относительную погрешность, находит корень из числа.
	2. Аналитико-функциональная	8.1.2.1 Применяет свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни.	Результат достигнут, если учащийся: сопоставляет и анализирует правила сложения и вычитания дробей с разными знаменателями на основе полученных ранее знаний; распознает квадратный трехчлен, применяет формулу разложения квадратного трехчлена на множители; находит корни квадратного трехчлена и разлагает его на множители.  Результат достигнут, если учащийся: владеет приемами доказательства иррациональности чисел; систематизирует сведения о рациональных числах и получает первоначальные представления об иррациональных числах; умеет преобразовать функцию у= ах²+п и у= а [(x-m)]² и применяет их свойства.
	3. Наглядно- образная.	8.1.3.1. Изображает числа точками на координатной прямой; определять координаты точки плоскости, строит точки с заданными координатами.	Результат достигнут, если учащийся: строит график квадратичной функции, находит промежутки возрастания и убывания функции.

	4. Статистико-	8.1.4.1. Находит значения	Результат достигнут, если учащийся: применяет свойства
	вероятностная	функции, заданной формулой,	степени с целым показателем в вычислениях и
		таблицей, графиком по ее	преобразованиях, систематизирует сведения о
		аргументу; находит значение	рациональных числах и получает представление об
		аргумента по значению	иррациональных числах, расширив тем самым понятие о
		функции, заданной графиком	числе.
		или таблицей.	
Алгебраические	1. Вычислительная	8.2.1.1. Применяет свойства	Результат достигнут, если учащийся: знает свойства
соотношения и их		арифметических квадратных	неравенства, определение числового неравенства,
закономерности		корней для вычисления	неравенства с одной переменной и их системы; использует
зикономерности		значений и преобразований	свойства числового промежутка при решения задач;
		числовых выражений,	умеет находить сумму и разность двух или более
		содержащих квадратные корни.	алгебраических дробей; записывает и читает неравенства;
			сравнивает значения выражений; применяет основное
			свойство алгебраической дроби для сокращения дробей
	2. Аналитико-	8.2.2.1. Выполняет расчеты по	Результат достигнут, если учащийся: выполняет
	функциональная	формулам, составляет	тождественные преобразования рациональных выражений;
		формулы, выражающие	преобразует подкоренное выражение, выполняет действия
		зависимости между реальными	с корнями: сложение, деление, умножение; различает
		величинами; находит нужной	алгебраические дроби среди других буквенных
		формулы в справочных	выражений; находит значения алгебраической дроби,
		материалах.	допустимые и недопустимые значения переменной для
			данной алгебраической дроби; применяет основное
			свойство дроби; определение рац. выражения, рацион.
			дроби, тождества; ОДЗ; решает рациональные (в
			частности, биквадратные) уравнения.

	3. Наглядно-	8.2.3.1. Находит значения	Результат достигнут, если учащийся: применяет метод
	образная.	функции, заданной формулой,	интервалов; владеет способам; определяет свойство
	1	таблицей, графиком по ее	числового промежутка решение линейные неравенств с
		аргументу; находит значение	одной переменной и их системы; решает дробно-
		аргумента по значению	рациональные неравенства методом интервалов; имеет
		функции, заданной графиком	представление о том, что понятие функции использует для
		или таблицей; определяет	выражения зависимости между реальными величинами и
		свойства функции по ее	понимает различные способы задания функции:
		графику; применяет	графические, в виде таблицы, формулой, словесными
		графические представления при	характеристиками; определяет неравенства с одной
		решении уравнений, систем,	переменной и их системы; владеет понятиями о функций.
		неравенств; описывает свойства	Использует метод интервалов, находит пересечение и
		изученных функций, строить их	объединение множеств; показывает графическую
		графики.	интерпретацию решения уравнений и систем уравнений,
			неравенств; владеет понятиями как используются
			математические формулы, неравенства; применяет
			графический способ решения систем уравнений и правила
			равносильного преобразования неравенств.
	4. Статистико-	8.2.4.1. Выполняет расчеты по	Результат достигнут, если учащийся: решает с методом
	вероятностная	формулам, составления формул,	интервалов линейные неравенства с одной переменной и
		выражающих зависимости	их системы; решает линейные неравенства с одной
		между реальными величинами;	переменной, используя понятие числового промежутка и
		нахождения нужной формулы в	свойства числовых неравенств, системы линейных
		справочных материалах;	неравенств, задачи, сводящиеся к ним; использует понятие
		моделирует практических	функции и графики в целях изучения и разъяснения
		ситуаций и исследует	реальных зависимостей.
		построенные модели с	
		использованием аппарата	
		алгебры.	
Пространство и	1. Вычислительная	<b>8.3.1.1.</b> Определяет по	Результат достигнут, если учащийся: осуществляет
формы		линейным размерам развёртки	перевод углов из градусной меры в радианную; умеет
		фигуры линейные размеры	записывать синус, косинус и тангенс острого угла как
		самой фигуры и наоборот;	отношение сторон прямоугольного треугольника;
		вычисляет объём.	применяет свойства центрального и выписанных углов,

			опирающихся на одну дугу для соотношения их градусных мер.
	2. Аналитико- функциональная	8.3.2.1. Распознает на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их	Результат достигнут, если учащийся: владеет понятиями подобных треугольников, различает подобные треугольники; находит соответственные (сходственные) элементы двух подобных треугольников и правильно записывает равенство отношений соответственных (сходственных) сторон подобных треугольников; владеет понятиями синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла; вычисляет длины
			окружностей и находить площадь круга, используя приближенное значение числа; использует признаки подобия для доказательства подобия треугольников.
	3. Наглядно-	<b>8.3.3.1.</b> Изображает	Результат достигнут, если учащийся: находит
	образная.	геометрические фигуры;	координаты вектора, выполняет действия над векторами,
	1	выполняет чертежи по условию	заданными координатами; умеет записывать уравнения
		задачи; осуществляет	прямых; умеет проводит касательные к окружности;
		преобразования фигур;	изображает центральные и вписанные углы и находит на
		в простейших случаях строить	рисунке центральные и вписанные углы.
		сечения и развертки	
_	. ~	пространственных тел.	
	4. Статистико-	<b>8.3.4.1.</b> Проводит	Результат достигнут, если учащийся: применяет
	вероятностная	доказательные рассуждения при	формулы для нахождения площадей данных фигур из
		решении задач, используя	действительности; использует свойства касательной при
		известные теоремы,	решении задач; применяет технологии решения широкого
		обнаруживая возможности для	спектра задач практической направленности.
		их использования; решает простейшие планиметрические	
		задачи в пространстве.	
Введение в	1. Вычислительная	<b>8.4.1.1.</b> Описывает характерные	Результат достигнут, если учащийся: определяет
	1. Du mammanum	черты, структуру, типичное	наибольшее и наименьшее значение данных, размах,
статистику и		проявление случайных явлений,	отклонение от среднего арифметического, дисперсию;
теорию		выделяет общие свойства,	объясняет, что означает результаты вычислений; понимает
		представляет их различными	связь между вероятностью и относительной частотой

вероятности	2. Аналитико- функциональная	8.4.2.1. Описывает различные комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.	наступления событий; распознает опыты, в которых события считаются равновозможными; вычисляет вероятность элементарного события в опыте с равновозможными событиями; вычисляет вероятность наступления двух-трех несовместных событий и вероятность события по вероятности противоположного.  Результат достигнут, если учащийся: - определяет всевозможные комбинации элементов, составленных по определенному правилу; различает упорядоченные и не упорядоченные двойки и тройки из п —элементов; использует формулу перестановок, размещений и сочетаний при решении простых комбинаторных задач; решает простейшие задачи на вероятность, в которых
	3. Наглядно- образная.	8.4.3.1. Использует наглядные методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	число благоприятных событий как число сочетаний из 4-5 по 2-3.  Результат достигнут, если учащийся: использует учебный опыт для проведения статистического исследования (рейтинг популярных людей, размер одежды одноклассников и др.) и обработки наглядных данных.
	4. Статистико- вероятностная	<b>8.4.4.1.</b> Использует методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	Результат достигнут, если учащийся: приводит примеры таких величин: напряжение в бытовой сети, параметры продукции при массовом производстве, рост человека и т.п.; указывает различные факторы, приводящие к изменчивости различных величин; указывает приблизительную меру точности измерения масс различных предметов и обосновывает свою точку зрения.

Таблица 10. ИНДИКАТОРЫ 9 – класса.

Содержательная	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к
линия			концу года, и их индикаторы:
1. Числа и выражения	1. Вычислительная	9.1.1.1. Выполняет арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами. 9.1.1.2. Находит значения степеней с целыми показателями и корней; вычисляет значения числовых	Результат достигнут, если учащийся: проводит записи числа в виде логарифма; различает натуральный, десятичный логарифм; применяет свойства логарифмов.  Результат достигнут, если учащийся: различает арифметические и геометрические прогрессии; решает задачи на определение суммы или членов прогрессии, используя различные типы уравнений и неравенств.
	2. Аналитико- функциональная	выражений.  9.1.2.1. Сравнивает и упорядочивает рациональные и иррациональные числа; округляет действительные числа, выполняет прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет значения показательных и логарифмических выражений, решает простые уравнения и неравенства; вычисляет значения числовых выражений, используя свойства степени, логарифма; решает простые иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства; решает уравнения и неравенства переходя от иррациональных, показательных и логарифмических выражений к другим.
	3. Наглядно- образная.	9.1.3.1. Проводит простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений; изображать решение неравенств на числовой прямой.	Результат достигнут, если учащийся: изображает графики показательных, логарифмических функций, знает особенности, свойства графиков функций, изображает решение неравенств на числовой прямой.

	4. Статистико-	<b>9.1.4.1.</b> Решает задачи,	Результат достигнут, если учащийся: применяет свойства
	вероятностная	связанные с числовыми	степени с целым показателем в вычислениях и
	осрожни осници	последовательностями, в том	преобразованиях, систематизирует сведения о
		числе задачи из реальной	рациональных числах и получает представление об
		жизни с использованием	иррациональных числах, расширив тем самым понятие о
		статистических данных.	числе.
Алгебраические	1. Вычислительная	9.2.1.1. Распознает прогрессии;	Результат достигнут, если учащийся: различает
соотношения и их		выполняет вычисляет суммы	иррациональные, показательные и логарифмические
		первых п членов	функции; арифметическую и геометрическую прогрессии
закономерности		последовательностей.	при разных способах задания; выполняет вычисления с
			использованием формул п-го члена арифметической и
			геометрической прогрессий, суммы первых и членов.
	2. Аналитико-	9.2.2.1. Изображает решение	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет
	функциональная	системы неравенств на	значения последовательностей по формуле общего члена;
		числовой прямой; изображает	решает задачи на определение значения члена
		решение неравенств на	последовательности, на нахождение суммы членов
		числовой прямой, записывать	последовательности, прогрессии; использует свойства
решение с помощью символов.		решение с помощью символов.	логарифмов.
	3. Наглядно-	9.2.3.1. Изображает решение	Результат достигнут, если учащийся: распознает
	образная.	системы неравенств на	функции изученных видов; показывает схематически
1		числовой прямой; изображает	расположение на координатной плоскости графиков
		решение неравенств на	функций вида: $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = k/x$ , $y=a x^2 + b x + c$ , $y$
		числовой прямой, записывает	$= x^3, y = \sqrt{x}, y = I x I в зависимости от$
		решение с помощью символов;	значений коэффициентов; описывает свойства функций
		изображает члены	изображает члены последовательности точками на
		последовательности точками на	координатной плоскости.
		координатной плоскости.	
	4. Статистико-	9.2.4.1.Строит и изображает	Результат достигнут, если учащийся: арифметические и
	вероятностная	схематически графики	геометрические прогрессии для формулировки и решения
		квадратичных функций,	проблем, возникающих в окружающем мире; использует
		описывает свойства	иррациональные, показательные и логарифмические
		квадратичных функций по их	уравнения и неравенства для формулировки и решения
		графикам; распознает	проблем, возникающих в окружающем мире.
		квадратичную функцию по	

		формуле, приводит примеры	
		квадратичных функций из	
		реальной жизни.	
Пространство и	1. Вычислительная	9.3.1.1. Вычисляет значения	Результат достигнут, если учащийся: решает задачи на
формы		геометрических величин (длин,	непосредственное вычисление периметра и площади
формы		углов, площадей, объемов); в	многоугольников, площади поверхности и объема
		том числе: для углов от 0 до	многогранников и тел вращения; решает задачи на
		180° определяет значения	вычисление периметра и площади многоугольников,
		тригонометрических функций	площади поверхности и объема многогранников и тел
		по заданным значениям углов:	вращения, используя дополнительные построения,
		находит значения	вписывание, описывание
		тригонометрических функций	
		по значению одной из них,	
		находит стороны, углы и	
		вычисляет площади	
		треугольников, длины ломаных,	
		дуг окружности, площадей	
		основных геометрических	
		фигур и фигур, составленных из	
		них.	
	2. Аналитико-	<b>9.3.2.1.</b> Распознает	Результат достигнут, если учащийся: распознает
	функциональная	геометрические фигуры,	многоугольники, многогранники и тела вращения;
		различает их взаимное	показывает грани, ребра, вершины пирамиды; умеет
		расположение; вычисляет	распознавать развертку геометрических тел; определяет
		длину и координаты вектора,	виды симметрии, осевую и центральную симметрии;
		угол между векторами.	выполняет чертеж по условию задачи; строит
			симметричные точки и распознает фигуры, обладающие
			умением находить площади прямоугольника,
	<b>3. Наглядно- 9.3.3.1.</b> Изображает		параллелограмма, треугольника, трапеции.
			Результат достигнут, если учащийся: использует
	образная.	геометрические фигуры;	полученные знания для произведения измерений объектов,
		выполняет чертежи по условию	встречающихся в окружающей действительности;
		задачи; осуществляет	распознает на чертежах, моделях многогранники.
		преобразования фигур;	

Введение в статистику и теорию вероятности	4. Статистико- вероятностная  1. Вычислительная	изображает на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные измерения; строит сечения и развертки пространственных тел; строит вектор.  9.3.4.1. Проводит доказательные рассуждения при решении задач, используя известные статистические значения, обнаруживая возможности для их использования; решает простейшие планиметрические задачи в пространстве.  9.4.1.1. Описывает характерные черты, структуру, типичное проявление случайных явлений, выделяет общие свойства, представляет их различными способами.	Результат достигнут, если учащийся: использует полученные знания для произведения сравнений измерения объектов, встречающихся в окружающей действительности; распознает на чертежах, моделях многогранники.  Результат достигнут, если учащийся: исследует статистические данные (например, заработная плата сотрудников фирм, банков и др., продукцию цехов, заводов, частоту нужных маршрутов и др); представляет (демонстрирует) результаты исследований в диаграммах; приводит заключение по проведенному статистическому исследованию (прогноз, риски и др); определяет совместные и несовместные, зависимые и независимые события; сложение и умножение вероятностей, условные вероятности;
	2.Аналитико- функциональная	<b>9.4.2.1.</b> Описывает различные комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.	Результат достигнут, если учащийся: различает статистическое, классическое и геометрическое определение вероятности; находит вероятность сложных событий в задачах, связанных с реальной ситуацией
	3. Наглядно- образная.	9.4.3.1.Использует наглядные методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей	Результат достигнут, если учащийся: использует свойства сочетаний при решении задач, строит треугольник Паскаля, Бином Ньютона, формул перестановок, размещений и, сочетаний при решении

	действительности.	комбинаторных задач; решает задачи на определение вероятности, в которых число благоприятных событий как число сочетаний из n по k.
4. Статистико-	9.4.4.1. Использует методы	Результат достигнут, если учащийся: - проводит
вероятностная	обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	проектную работу по расчету бюджета семьи, предстоящей заработной платы при выборе профессии и др. с использованием методов статистической обработки данных; представляет характерные черты, структуру, типичное проявление данных, выделяет общие свойства; описывает различными числовыми характеристиками, средним, модой, медианой, на основе анализа делает прогнозы и выводы; представляет, что не всегда средние дают реальную характеристику ситуации и оценивает степень разбросанности от среднего, найденное значение интерпретирует в отношении данной задачи; на основе проведенного исследования делает выводы.

Представленная далее таблица содержит подробную разбивку ожидаемых результатов обучения на основе материала, предлагаемого к изучению в 10-11 классах. Таблица построена, исходя из содержательных линий и класса обучения

Таблица 11. Ожидаемые результаты для 10-11 классов.

Содержательная	Образоват	тельные результаты в соответствии с содержательными линиями и компетентностями		
линия Компетентность 10 класс		11 класс		
1. Числа и вычисления	1. Вычислительная	10.1.1.1. Вычисляет проценты в задачах, связанных с практической деятельностью. 10.1.1.2.Выполняет действия над действительными числами и вычисляет значение выражений с действительными числами.	11.1.1.1.Различными способами выполняет действия над действительными числами и может оценить результаты этих действий. 11.1.1.2.Решает задачи, связанные с практической деятельностью.	
	2. Аналитико функциональная 10.1.2.3. Представляет процент как вид линейной зависимости. 10.1.2.4.Использует связи между выражениями.		11.1.2.3Владеет приемами доказательства иррациональности чисел	

	3. Наглядно- образная	10.1.3.5.Представляет и может изобразить место действительных чисел	11.1.3.4.Определяет место действительных чисел.
	4. Статистико- вероятностная	10.1.4.6. Анализирует вероятностно - статистические ситуации в которых встречаются числовые выражения, делает прогнозы и выводы	11.1.4.5. Анализирует вероятностно- статистические ситуации, которые встречаются с действительными числами.
2. Функции, уравнения и	1. Вычислительная	10.2.1.7. Вычисляет значение числовых выражений, используя свойства функций.	11.2.1.6. Выполняет расчеты для композиций функций.
неравенства	2. Аналитико-функциональная	10.2.2.8. Применяет уравнения и неравенства и их системы при решении задач. 10.2.2.9. Исследует свойства функции и применяет эти свойства для изучения зависимости между величинами.	11.2.2.7. Моделирует практические ситуации и исследует построенные модели с помощью функции и ее свойств. 11.2.2.8. Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач. 11.2.2.9. Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач.
	3. Наглядно- образная	10.2.3.10. Владеет графическими методами решения уравнений и неравенств.	11.2.3.10.Применяет свойства графиков для решения уравнений, неравенств и их систем, изучения свойств функций.
	4. Статистиковероятностная	10.2.4.11. Анализирует вероятностно - статистические ситуации в которых встречаются числовые выражения, делает прогнозы и выводы	11.2.4.11.Применяет соответствующие методы статистики для изучения свойств функции, которые встречаются в реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы
3. Пространство и формы	1. Вычислительная	10.3.1.12Производит соответствующие вычисления значения геометрических величин.	11.3.1.12 Производит соответствующие вычисления значения геометрических величин.

	2. Аналитико - функциональная	10.3.2.13. Проводит доказательные рассуждения при решении задач, используя аксиомы и теоремы; обнаруживает возможности для их использования. 10.3.2.14. Применяет метод координат и векторный метод для решения геометрических задач.	11.3.2.13. Доказывает геометрические положения с помощью последовательности логических суждений и использует их при решении задач.
	3. Наглядно -образная	10.3.3.15. Изображает и распознает геометрические фигуры на плоскости и в пространстве.	11.3.3.14. Строит фигуры в пространстве, сечения и развертку пространственных фигур.
	4. Статистико- вероятностная	10.3.4.16. Анализирует вероятностностатистические ситуации в пространственных фигурах	11.3.4.15 Представляет фигуры в пространстве, которые встречаются в явлениях физической, биологической, экономической, социальной природы носит вероятностный характер и выражаются математическими законами.
4. Элементы статистики и теории вероятности	1. Вычислительная	10.4.1.17. Проводит учебные статистические исследования, систематизирует, анализирует информацию и вычисляет вероятность наступления случайных событий.	11.4.1.16. Вычисляет числовые характеристики типичных свойств вычислений случайных явлений и процессов и делает оценку результатов.
	2. Аналитико -функциональная	10.4.2.18. Представляет вероятностные ситуации в виде математической модели, исследует их.	11.4.2.17. Проводит анализ и описывает характеристики случайных явлений и делает оценку результатов прогноза.
	3. Наглядно- образная	10.4.3.19.Описывает результаты случайных экспериментов и представляет их в виде таблицами, диаграммам и графиков.	11.4.3.18. Выбирает графические формы для представления статистических данных, аргументирует свой выбор.
	4. Статистико- вероятностная	10.4.4.20. Анализирует вероятностностатистические ситуации, которые встречаются в реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы.	11.4.4.19. Представляет, что многие явления физической, биологической, экономической, социальной природы носят вероятностный характер и выражаются математическими законами.

Таблица 12. ИНДИКАТОРЫ 10 класса

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
1. Числа и вычисления	1. Вычислительная	10.1.1.1. Вычисляет проценты в задачах, связанных с практической деятельностью.  10.1.1.2.Выполняет действия над действительными числами и вычисляет значение выражений с действительными числами.	Результат достигнут, если учащийся: находит процент от числа и числового выражения; представляет проценты в виде дроби и дроби в виде процентов; решает задачи, связанные с практической деятельностью, например, вычисляет и сравнивает в простой/сложной форме две начисленные процентные ставки и др.  Результат достигнут, если учащийся: различает рациональные и иррациональные числа (в том числе, как периодические и не периодические десятичные дроби); переходит от одной формы записи числа к другой, представляет десятичную дробь в виде обыкновенной и обратно; до заданной точности округляет действительные числа, различает запись бесконечной периодической десятичной дроби от округления; находит значение степени с дробным показателем, демонстрирует ее свойства, сравнивает степени с одними и теми же основаниями; выполняет арифметические действия над иррациональными числами и находит приблизительное значение результата действий; записывает большие и малые числа с использованием целых степеней десятки, приводит примеры «очень больших» и «очень малых» величин (световой год, масса электрона, скорость света); владеет приемами вычисления значений рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений.
	2. Аналитикофункциональная	10.1.2.3. Представляет процент как вид линейной зависимости.	Результат достигнут, если учащийся: выявляет зависимость между показателями в задачах на проценты; объясняет процент как вид линейной зависимости; устанавливает модель в решении задач, связанных с практической деятельностью и изучает её, например, проводит анализ и сравнивает в простой/сложной форме две начисленные процентные ставки, исходное и будущее значение денежного вклада, кредита и др.

1. Числа и		10.1.2.4. Использует	Результат достигнут, если учащийся: понимает и использует связь между
вычисления	3. Наглядно-	связи между выражениями.	рациональными и иррациональными выражениями, между показательными и логарифмическими выражениями; использует изученные формулы при тождественном преобразовании рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений; применяет связи между единицами мер угла для решения задач, связанных, например, с кругизной подъема, вращением по окружности и др.  Результат достигнут, если учащийся: для двух заданных иррациональных
	образная	то.т.э.э.представляет и может изобразить место действительных чисел.	чисел, называет расположенное между ними рациональное число; при решении задач применяет некоторые способы изображения зависимости между числовыми множествами (например, диаграмму Венна).
	4. Статистиковероятностная	10.1.4.6. Анализирует вероятностно - статистические ситуации в которых встречаются числовые выражения, делает прогнозы и выводы.	Результат достигнут, если учащийся: заполняет таблицы и строить диаграммы по заданным признакам и по статистическим данным; применяет статистические сведения при решении практических задач с действительными числами; собирает данные (опрос людей, анкеты, статистические данные из источников, опыты и т.д.), систематизирует, анализирует информации и делает прогнозы;
2. Функции, уравнения и неравенства	1. Вычислительная	10.2.1.7. Вычисляет значение числовых выражений, используя свойства функций.	Результат достигнут, если учащийся: осуществляет в выражениях и формулах числовые подстановки и выполняет соответствующие вычисления, используя свойства функций; осуществляет подстановку одного выражения в другое; выражает из формул одну переменную через другую.
	2. Аналитико-функциональная	10.2.2.8. Применяет уравнения и неравенства и их системы при решении задач.	Результат достигнут, если учащийся: приводит к стандартному виду и решает уравнения и неравенства (рациональные/дробно-рациональные и иррациональные, показательные и логарифмические, тригонометрические); проводит анализ и решает уравнения с параметром; выбирает и применяет наиболее подходящий способ решения системы уравнений/неравенств (например, способ подстановки, сложения);

2. Функции,	2. Аналитико-		доказывает тождества, содержащие рациональные, иррациональные,
уравнения и	функциональная		показательные и логарифмические, тригонометрические выражения;
неравенства			составляет уравнения или систему уравнений с двумя неизвестными в
			задачах, описывающих реальные ситуации и решает; интерпретирует
			решение с учетом содержания задачи; представляет заданные в задаче
			ограничения, с помощью линейного неравенства или системы, содержащей
			два линейных неравенства; записывает на математическом языке и решает
			простейшую задачу линейного программирования: на максимизацию
			выручки, прибыли; минимизацию затрат (простейшую транспортную задачу
		10.2.2.9. Исследует	– с двумя складами и двумя потребителями).
		свойства функции и	Результат достигнут, если учащийся: называет функцию, описывающей
		применяет эти свойства	зависимость между величинами, независимо от способа задания этой
		для изучения	функции (в том числе в реальных ситуациях); находит нули функции, максимум/минимум функции, промежутки возрастания ,убывания и
		зависимости между	знакопостоянства; интерпретирует эти данные и в задачах, связанных с
		величинами.	реальной ситуацией; проводит анализ в связи с изменением параметров
			функции и описывает результаты анализа в контексте того процесса, который
			описывается этой функцией.
	3. Наглядно-	10.2.3.10. Владеет	Результат достигнут, если учащийся: владеет графическими методами
	образная	графическими методами	решения линейных и квадратных уравнений, неравенств и их систем;
		решения уравнений и	использует графические методы анализа и решения рациональных и
		неравенств.	иррациональных, показательных и логарифмических, тригонометрических
			уравнений, неравенств и их систем; графически изображает решение и
			производит множественную интерпретацию решения;
			изображает графики функций, производя параллельные сдвиги, сжатие,
			растяжение; с помощью графика может описать характерные свойства
			поведения функций.

	4. Статистиковероятностная	10.2.4.11. Анализирует вероятностни- статистические ситуации в которых встречаются числовые выражения, делает прогнозы и выводы.	Результат достигнут, если учащийся: собирает данные (опрос людей, анкеты, статистические данные из источников, опыты и т.д.); систематизирует, анализирует информацию и делает прогнозы; вычисляет вероятности с помощью формул; решение практических задач, с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени.
3. Пространство и формы	1. Вычислительная	10.3.1.12 Производит соответствующие вычисления значения геометрических величин.	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет значение геометрических величин (длин, мер углов, площадей), в том числе и значение тригонометрических функций; проводит операции над векторами, вычисляет длину и координаты вектора, произведение векторов. приводит примеры использования их на практике; решает планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей и др.) и задачи.
	2. Аналитикофункциональная	10.3.2.13. Проводит доказательные рассуждения, при решении задач, используя аксиомы и теоремы; обнаруживает возможности для их использования.  10.3.2.14. Применяет метод координат и векторный метод для решения геометрических задач.	Результат достигнут, если учащийся: описывает взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументирует свои суждения; анализирует в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве, используя соответствующие определения, аксиомы, теоремы решает задачи на нахождение размеров элементов объемных геометрических фигур, периметра, площади с использованием элементов тригонометрии; использует при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач. Результат достигнут, если учащийся: определяет уравнение прямой, сферы и плоскости используя метод координат; строит прямую по координатам двух точек и по координатам точки и углового коэффициента; применяет метод координат для вычисления расстояния между двумя точками, от точки до плоскости и др.

	3. Наглядно- образная	10.3.3.15. Изображает и распознает геометричес - кие фигуры на плоскости и в пространстве.	Результат достигнут, если учащийся: различает взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве и выполняет чертеж по их взаимному расположению; распознаёт на чертежах и моделях пространственные формы, соотносит трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; изображает основные многогранники, выполняет чертежи по условиям задач; строит простейшие сечения куба, призмы, пирамиды.
	4. Статистиковероятностная	10.3.4.16. Анализирует вероятностно- статистические ситуации в пространственных фигурах	Результат достигнут, если учащийся: производит геометрическую и физическую интерпретацию длины и направления вектора, действий с векторами (равенства, сложения, скалярное произведение) и свойств; при выполнении операций с векторами использует координаты; применяет векторы для доказательства геометрических положений через статистические данные, прогнозирует результат деятельности.
4. Элементы статистики и теории вероятности	1. Вычислительная	10.4.1.17. Проводит учебные статистические исследования, систематизирует, анализирует информации и вычисляет вероятность наступления случайных событий.	Результат достигнут, если учащийся: собирает данные (опрос людей, анкеты, статистические данные из источников, опыты и т.д.), систематизирует, анализирует информацию и делает прогнозы; вычисляет вероятности с помощью формул; решает практические задачи, с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени; ведет подсчет, требующих перебор вариантов.

4. Элементы статистики и теории вероятности	2. Аналитикофункциональная	10.4.2.18. Представляет вероятностные ситуации в виде математической модели, исследует их.	Результат достигнут, если учащийся: ощущает степень случайности в окружающих явлениях, выделяет случайные, достоверные и невозможные события, проводит сравнительную характеристику вероятности наступления событий; описывает пространство элементарных событий случайного эксперимента, считает вероятности наступления событий, в том числе составляет модель и вычисляет вероятность, сопоставляет модель с реальной ситуацией; видит органичную связь между вероятностью и частотой, представляет, что при увеличении частоты, происходит тенденция выравнивания, приближение сквозь ряд случайных уклонений к некоторому постоянному числу вероятности событий; различает классический, частотный и геометрический подходы к определению вероятности; определяет вероятность сложных событий с применением формул суммы и произведения; различает независимые и зависимые случайные события, находит условные вероятности; устанавливает вероятность сложных
	3. Наглядно-образная	10.4.3.19.Описывает результаты случайных экспериментов и представляет их таблицами, диаграммами и графиками.	событий, с применением комбинаторного анализа, оценивает результаты и делает выводы.  Результат достигнут, если учащийся: проводит эксперимент с многоразовым возвратом и с помощью этого эксперимента устанавливает содержание урны — оценивает соотношения количество шариков различного цвета; для проведения эксперимента, одно приспособление заменяет эквивалентным ему другим приспособлением и обосновывает выбор; проводит анализ реальных числовых данных и представляет их таблицами, диаграммами и графиками; извлекает информацию, из представленных данных в виде таблиц, диаграмм и графиков; составляет распределение частот, представляет их в графической форме и описывает их симметричность, моду и др. характерные свойства; распознает ошибочные интерпретации диаграммы разъясняет и исправляет недочеты.

4. Элементы	4. Статистико -	10.4.4.20. Анализирует	Результат достигнут, если учащийся:	
статистики и	вероятностная	вероятностно-	представляет характерные черты, структуру, типичное проявление	
теории		статистические ситуации,	случайных явлений, выделяет общие свойства, описывает различными	
вероятности		которые встречаются в	числовыми характеристиками, средним, модой, медианой, на основе анализа	
		реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы; представляет, что не всегда средние дан		
		делает прогнозы и реальную характеристику ситуации; оценивает степень разбросанности		
		выводы. среднего, найденное значение интерпретирует в отношении данной з		
			анализирует вероятностно-статистические явления, которые встречаются в	
			реальной ситуации, строит модель, исследует их и делает вывод.	

Таблица 13. ИНДИКАТОРЫ 11 класса.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
1. Числа и вычисления	1. Вычислительная	11.1.1.1.Различными способами выполняет действия над действительными числами и может оценить результаты этих действий.	Результат достигнут, если учащийся: владеет различными способами записи действительных чисел; находит приближения чисел с недостатком и с избытком; вычисляет значения числовых выражений с действительными числами используя свойства, последовательность действий; применяет разные способы оценивания для проверки результатов, выполненных с действительным числами вычислений (в том числе, степеней и логарифмов в простых случаях).  Результат достигнут, если учащийся: применяет степень и логарифм числа, свойства степени и логарифма при решении задач, связанных с практической деятельностью или с другими дисциплинами (например, энтропия в биологии и физике, радиоактивное разложение и метод датирования); определяет и применяет соответствующие единицы для описания скорости изменения величины; устанавливает соотношение между разными единицами.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
	2. Аналитико- функциональная	11.1.2.3Владеет приемами доказательства иррациональности чисел.	Результат достигнут, если учащийся: обосновывает различие между рациональными и иррациональными числами, используя десятичные дроби; демонстрирует приближение иррационального числа, последовательностью рациональных чисел; применяет разные способы доказательства иррациональности чисел.
	3. Наглядно- образная	11.1.3.4.Определяет место действительных чисел.	Результат достигнут, если учащийся: понимает и использует при решении задач взаимно однозначное соответствие между действительными числами и точками на числовой прямой. производит демонстрирование приближения иррационального числа последовательностью рациональных чисел в контексте вычислений, связанных с практическими задачами; для двух заданных рациональных чисел, называет расположенное между ними некоторые множества иррациональных чисел.
	4. Статистиковероятностная	11.1.4.5. Анализирует вероятностно- статистические ситуации, которые встречаются с действительными числами.	распределения вероятностей по результатам вычислений; вычисляет
2. Функции, уравнения и неравенства	1. Вычислительная	11.2.1.6. Выполняет расчеты для композиций функций	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет численное значение композиции функции; понимает и может использовать связь между обозначениями функции, ее областью определения и областью значений. выполняет расчеты для нахождения соответствующих значений функций; понимает геометрический и механический смысл производной и на основании определения может вычислить производные элементарных функций.

	2. Аналитикофункциональная	11.2.2.7. Моделирует практические ситуации и исследует построенные модели с помощью функции и ее свойств.	Результат достигнут, если учащийся: применяет функции при моделировании реальных процессов; использует свойства функций при исследовании построенной модели, при решении уравнений и неравенств, и их систем; использует различные методы для решения уравнений, неравенств и их систем; аргументирует решения уравнений, неравенств их систем с помощью равносильности и следствий; строит математическую модель.
2. Функции, уравнения и неравенства	2. Аналитикофункциональная	11.2.2.8.Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач.  11.2.2.9. Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач	Результат достигнут, если учащийся: применяет соответствующие графические, алгебраические методы для исследования свойств функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума; сопоставляет прямую и обратную функции, их области определения и области значений; описывает поведение функций на основе проведенного исследования и какое влияние производит изменение параметров функции на график функции; приводит примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях и задает их различными способами. Результат достигнут, если учащийся: понимает суть предела и использует формулы сокращенного умножения для вычисления пределов путем раскрытия неопределенностей вида (0/0), (∞/∞) для многочленов. использует производную для исследования функций и в том числе функций, описывающие реальные процессы; понимает и может использовать связь между производной и первообразной/неопределенным интегралом при вычислениях, первообразной/неопределенным интегралом при вычислениях, первообразной/неопределенным интегралом при вычислениях, первообразную для вычисления значения определенного интеграла через формулу Ньютона-Лейбница; находит площадь фигуры, ограниченной графиками функций и объемов тел вращения; моделирует простейшие задач и (например из экономики потребительский излишек, из физики зависимость работы и силы, из геометрии длина дуги кривой и др.) и решает их с помощью определенного интеграла.

	3. Наглядно - образная	11.2.3.10. Применяет свойства графиков для решения уравнений и неравенств, и их систем, изучения свойств функций.	Результат достигнут, если учащийся: решает уравнения, неравенства и их системы, используя свойства графиков; визуализирует непрерывную функцию посредством ее графика и описывает характерные свойства функции, а также выделяет поведение в контексте описываемых функцией реальных процессов; владеет методами преобразования графиков функций путем параллельного сдвига; сжатия; растяжения; отражения.
	4. Статистико- вероятностная	11.2.4.11.Применяет соответствующие методы статистики для изучения свойств функции, которые встречаются в реальной жизни человека	Результат достигнут, если учащийся: соотносит ситуации из практики с понятием случайной величины, описывает результаты вычислений вероятностей или экспериментов в виде закона распределения, представляет таблицами, диаграммами и графиками; использует значение математического ожидания случайной величины для решения задач из практики
3. Пространство и формы	1. Вычислительная	11.3.1.12 Производит соответствующие вычисления значения геометрических величин.	Результат достигнут, если учащийся: вычисляет значение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов), в том числе и значение тригонометрических функций
	2. Аналитико-функциональная	11.3.2.13. Доказывает геометрические положения с помощью последовательности логических суждений и использует их при решении задач.	Результат достигнут, если учащийся: воспроизводит вывод и доказательство основных формул и теорем; приводит примеры на симметрию в пространстве из окружающего мира и применяет свойства симметрии для решения геометрических задач; решает планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (площадей полной поверхности, объемов, их линейных, угловых элементов и др.); проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач; моделирует несложные практические ситуации и исследует их на основе изученных свойств фигур; вычисляет объемы и площади поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости вычислительные и измерительные устройства; определяет возможную форму сечения пространственной фигуры и строит указанное сечение, определяет форму пространственной фигуры по его сечению

	3. Наглядно-	11.3.3.14.Строит фигуры в	Результат достигнут, если учащийся: изображает многогранники и
	образная	пространстве, сечения и	тела вращения, выполняет чертежи по условиям задач; распознаёт на
	развертку		чертежах, моделях и в окружающей обстановке пространственные
		пространственных фигур	фигуры, соотносит объекты с их описаниями, изображениями;
			строит сечения и развертки пространственных фигур
	4. Статистико-	11.3.4.15.Представляет	Результат достигнут, если учащийся: графические формы
	вероятностная	фигуры в пространстве,	представления данных, обосновывает свой выбор; строит и
		которые встречаются в	разъясняет таблицы, диаграммы, графики и описывает их
		явления физической,	характеристики; устанавливает распределение частот, представляет
		биологической,	графически и описывает ее форму (например,
		экономической, социальной	симметричность/ассиметричность, точки максимума/минимума).
		природы носит	составляет свое задания на вычисление вероятности, используя
		вероятностный характер и	факты, встречающиеся в повседневной жизни
		выражаются	
		математическими законами.	
4. Элементы		11.4.1.16.Вычисляет	Результат достигнут, если учащийся: составляет таблицу
статистики и		числовые характеристики	распределения вероятностей по результатам вычислений;
теории		типичных свойств	вычисляет математическое ожидание, стандартное отклонение
вероятности	1. Вычислительная	случайных явлений и	случайной величины, используя таблицу распределения вероятностей;
		процессов и делает оценку	считает и применяет числовые характеристики для описания
		результатам вычислений.	статистических данных (характеризующих явления, процессы) и
			учитывает их при принятии решения.
		11.4.2.17.Проводит анализ и	Результат достигнут, если учащийся: соотносит ситуации из
		описывает характеристики	практики с понятием случайной величины, описывает результаты
		случайных явлений и.	вычислений вероятностей или экспериментов в виде закона
	2.4	делает оценку результатам	распределения, представляет таблицами, диаграммами и графиками;
	2.Аналитико	прогноза.	использует значение математического ожидания случайной величины
	функциональная		для решения задач из практики (например, страховых задач);
			высказывает предположение о математическом ожидании на
			основании данных (например, по относительной частоте) и
			аргументирует этот прогноз; использует значение стандартного

			отклонения случайной величины для измерения и оценки риска; представляет, что нормальный закон распределения есть предельный закон, к которому приближаются другие законы распределения.
4. Элементы статистики и теории вероятности	3. Наглядно-образная	11.4.3.18. Выбирает графические формы для представления статистических данных, аргументирует свой выбор.	Результат достигнут, если учащийся: выбирает соответствующие графические формы представления данных, обосновывает свой выбор; строит и разъясняет таблицы, диаграммы, графики и описывает их характеристики; устанавливает распределение частот, представляет графически и описывает ее форму (например, симметричность/ассиметричность, точки максимума/минимума); применяет бином Ньютона, распознает некорректно построенные диаграммы, разъясняет и исправляет ошибки, одну графическую форму данных представляет в другой графической форме и показывает лучшие и худшие стороны каждой.
	4. Статистиковероятностная	11.4.4.19.Представляет, что многие явления физической, биологической, экономической, социальной природы носит вероятностный характер и выражаются математическими законами.	Результат достигнут, если учащийся: имеет представление, что многие явления физической, биологической, экономической, социальной природы носит случайный характер и их можно выразить нормальным законом распределения; характеризует случайные явления одним числом (показателем), выражающим его типичное значение; указывает насколько реальные значения случайных величин могут отличаться от среднего, как сосредоточены они вокруг математического ожидания; проводит интерпретацию среднего квадратического отклонения — как оценки риска, степени неопределенности в реальных ситуациях и использовать эти данные на практике; анализирует вероятностно-статистические явления, которые встречаются в реальной ситуации, строит модель, исследует их и делает выводы; осознает, что случайные явления и процессы встречаются в каждодневной жизни, в науке, и методы статистики и теории вероятности применяются для их изучения и применить их он может сам.

# 3.2. Основные стратегии оценивания учебных достижений учащихся

Оценка качества математического образования проводится с целью определения степени соответствия учебных достижений учащихся образовательной программе по математике.

Система оценивания качества математического образования включает коррекцию индивидуальных результатов учащихся, возможность перехода на следующую ступень обучения.

Система оценивания индивидуальных образовательных достижений, учащихся по математике базируется на следующих принципах:

- определение образовательных результатов и уровней их достижений учащихся до введения системы оценки:
  - ориентация на совершенствование преподавания и процесса обучения;
- разработка единых требований к уровню подготовки учащихся, инструментарии, процедурам оценивания;
- соответствие инструментов оценивания достижений, учащихся результатам обучения, установленным в Государственном и предметном стандартах;
- включение учителей и самих учащихся в процесс разработки и реализации системы оценивания;
- обеспечение прозрачности критериев и процедур оценивания, понятность результатов для всех субъектов образовательного процесса;
  - постоянное совершенствование системы оценивания учебных достижений учащихся.

Для измерения учебных достижений, учащихся применяют три вида оценивания: диагностическое, формативное и суммативное, каждый из которых реализуется в определенной форме.

# Оценивание результатов обучения на уроках математики тесно связано с целями (ожидаемыми результатами), методами и формами обучения.

Цель оценивания — определить соответствие фактических результатов обучения ожидаемым. При оценивании учебной деятельности учащихся учитель использует различные методы оценивания в соответствии с выбранными методами и формами обучения.

### Основные принципы оценивания.

При разработке системы оценивания следует руководствоваться основными принципами:

- Объективность. Принцип объективности требует, чтобы все учащиеся были подвергнуты одному и тому же испытанию в аналогических условиях. Объективность

обработки данных предлагает наличие четцих критериев оценки, известных как учителю, так и всем учащимся.

- Надежность это степень точности педагогического измерения. Метод оценивания считается надежным, если повторные измерения того же самого признака дают те же результаты.
- Валидность или достоверность метода оценивания показывает, действительно ли измеряется то, что требуется измерить, или что-то другое.
- Адекватность это соответствие оценки знаний, умений, навыков, ценностей, компетентностей целей и результатам обучения. Ученики оцениваются с использованием задач и заданий, связанных с ранее изученным материалом.

# Виды и формы оценивания.

Для измерения учебных достижений, учащихся применяют три вида оценивания: диагностическое, формативное и суммативное, каждый из которых реализуется в определенной форме.

**Текущее оценивание** осуществляется в процессе поурочного изучения темы. Его основными задачами являются: определение уровня понимания и первичного усвоения темы, установление связей между ее отдельными элементами и содержанием предыдущих тем. Текущее оценивание производится в соответствии с критериями и нормами оценки, рекомендованными предметным стандартом и с учетом индивидуальных особенностей, учащихся при освоении учебного материала. Текущее оценивание выполняет учитель, а также учащиеся: взаимоконтроль в парах и группах, самоконтроль.

**Промежуточное оценивание** производится в соответствии с заявленными ожидаемыми результатами, содержательными линиями, определенными предметным стандартом, и через различные виды письменных работ, представленные в Таблице 11

Все виды работ оцениваются на основе критериев и норм оценивания, являются обязательными и планируются учителем предварительно при разработке календарнотематического плана.

Промежуточное оценивание производится в соответствии с заявленными ожидаемыми результатами, содержательными линиями, определенными предметным стандартом, и через ведущие виды работ:

- наблюдение и математическое описание объекта; иследовательско-практические работы;
- работа с источниками;
- письменные работы (математические диктанты, самостоятельные работы, тестовые
- задания, составление опорных конспектов-схем.);

- устный ответ, презентация
- проведение эксперимента;
- проект, исследовательская работа, специфические виды работ;
- портфолио (папка достижений).

Таблица 11. Рекомендуемые виды оценочных письменных работ для оценки результатов по предмету «Математика»

№	Рекомендуемые виды оценочных работ	Примерное распределение
		веса оценки
1	Текущие письменные контрольные работы	27,5%
2	Итоговые письменные контрольные работы	27,5%
3	Самостоятельные обучающие работы	15%
4	Самостоятельные проверочные работы	15%
5	Контроль знаний в форме теста	15%

Оценивание результатов обучения на уроках математики тесно связано с целями (ожидаемыми результатами), методами и формами обучения. Цель оценивания — определить соответствие фактических результатов обучения ожидаемым. При оценивании учебной деятельности учащихся учитель использует различные методы оценивания в соответствии с выбранными методами и формами обучения.

При оценке достижений, учащихся используются разные группы заданий. Задания распределяются по определенным группам с учетом:

-разной степени сложности решения поставленных задач;

-разной степени самостоятельности учащихся в ходе их решения.

Актуальным является участие школьников в процессе оценивания во всех доступных для этого формах: 1) участия в разработке критериев оценки; 2) взаимооценки; 3) самооценки и рефлексивного разбора результатов выполненных учебных действий.

# Оценивание достижений, учащихся по математике

1. Оценивание устных ответов, учащихся по математике Оценка «5» выставляется, если:

- ученик может полностью раскрыть содержание программного материала;
- может последовательно и логично излагать усвоенный математический материал, правильно формулирует основные понятия, термины, символы и формулы;
- умеет правильно строить графики, чертежи, основные и дополнительные построения; может объяснить и грамотно проиллюстрировать свои знания по теории и применять их в новых ситуациях;
- используя имеющиеся знания, правильно отвечает на дополнительные вопросы по пройденным темам;
- имеет прочные навыки самостоятельной работы, в том числе и по современным источникам.

### Оценка «4» выставляется, если:

- ученик справляется со всеми вышеперечисленными, что и при выставлении оценки «5», но отсутствует один из перечисленных пунктов;
- допущены некоторые ошибки (1 или 2 ошибки), приводящие к незначительному искажению математического смысла;
- в дополнительных вопросах допущены 1-2 ошибки, но исправлены самим учеником после замечании учителя.

### Оценка «3» выставляется, если:

- ученик не может полностью раскрыть учебный материал, но может показать частичные знания по отдельным вопросам;
- при обосновании математических суждений, при использовании терминов, символов, построении чертежей, графиков, испытывает затруднения и допускает ошибки, которые были исправлены с помощью учителя;
- плохо применяет теоретический материал, но может приводить примеры по образцам данным учителем;
- затрудняется в самостоятельном объяснении взаимосвязей, не последовательно излагает материал;
- имеет пробелы в знаниях и навыках по пройденному теоретическому материалу, затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.

# Оценка «2» выставляется, если:

- ученик не может раскрыть смысл и содержание основного математического материала;
- допускает серьёзные ошибки в рассуждении и затрудняется в объяснении математических понятий, не правильно применяет математические символы, термины, формулы, плохо понимает чертежи, графики, таблицы, даже тогда, когда учитель задает наводящие вопросы.

### Оценка «1» выставляется, если:

- у ученика имеет место полное непонимание математического материала;
- ответ ученика отсутствует.

# 2. Оценивание письменных работ по математике

### Оценка «5» выставляется, если:

- полностью выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки в оформлении и записях;
- при решении задач используется пошаговая и логическая последовательность выполняемых действий;
- допущенная ошибка при выполнении заданий правильно исправлена самим учеником;
- задания выполнены рациональным путем.

### Оценка «4» выставляется, если:

- работа выполнена полностью, но нет обоснований хода решений;
- в построенных графиках, чертежах, рисунках, имеются незначительные ошибки, и они не исправлена самим учеником;
- задания были выполнены правильно, но нерациональным путем.

# Оценка «3» выставляется, если:

- допущены более двух ошибок в решении заданий;
- неправильно выполнены рисунки, графики, чертежи, есть 1 ошибка, но по теме имеются некоторые знания.

# Оценка «2» выставляется, если:

- если ученик не правильно и не раскрыл основное содержание учебного материала, не даются ответы на вспомогательные вопросы учителя.

Оценка «1» выставляется, если у ученика полностью отсутствует решение письменной работы.

Таблица 8. Уровни оценивания учебных достижений.

1 уровень (репродуктивный)	2 уровень (продуктивный)	3 уровень (креативный)
Учащийся:	Учащийся:	Учащийся:
- понимает суть содержания	- владеет алгоритмом	- способен находить аналогию
математического материала,	решения математических	и основные отличия между
изложенного в учебнике	задач и упражнений,	математическими структурами
и/или представленного	приемами передачи	и объектами;
учителем;	информации;	- способен анализировать

- способен решать математические задачи и упражнения, идентичные разобранным на уроке или в учебнике;
- умеет находить необходимую информацию по соответствующим темам учебного материала, применить их в несложных ситуациях и представить их результаты.
- правильно применяет математическую теорию, законы, формулы и правила при решении задач.
- понимает суть математического объекта, с помощью рассуждений, выделяет понятие из общего, решает задачи на частные случаи, не перенося

рассуждения на общий;

- владеет математическими умениями необходимыми в повседневной жизни, для изучения других дисциплин и для продолжения образования.

математическую информацию, оценивать её и применять для практических действий; способен применять математические знания и умения при решении задач в новых условиях и в других отраслях знаний; - владеет логическими приемами умственной деятельности (анализ и синтез

- владеет логическими приемами умственной деятельности (анализ и синтез, сравнение и аналогия и др.) и применяет их для установления отношений между математическими объектами; -способен планировать и проводить исследование, анализировать результаты и делать обобщение.

# РАЗДЕЛ 4. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

# 4.1 Требования к ресурсному обеспечению

# 1. Требования к учебно-методическому обеспечению предмета «Математика».

Каждая школа должна быть обеспечена следующими материалами:

- основной общеобразовательной программой по математике;
- учебниками, соответствующим основным и дополнительным общеобразовательным программам по математике 5-9 классов;
  - методическими пособиями для учителей;
  - дидактическими материалами для учащихся.

# 2. Требования к материально-технической базе школы.

Реализация требований по математике, осуществляется в условиях специально оборудованного кабинета математики, которое обеспечивается необходимым учебным оборудованием и учебно-наглядными пособиями.

Для кабинета математики средней школы устанавливается минимальный перечень учебного оборудования в соответствии с нормативами, утверждениями Министерством образования и науки Кыргызской Республики. А также он включает перечень учебных приборов и оборудований, принадлежностей и приспособлений, экранных и мультимедийных материалов и др.

# 3. Требования к профессиональной компетентности учителя математики.

Занятия по математике должен вести специалист с высшим образованием, который имеет базовое математическое образование и квалификацию учитель математики, академические степени «бакалавр математики» и «магистр математики».

# 4.2. Создание мотивирующей обучающей среды

Направленный на формирование и развитие компетенций, предметный стандарт учитывает все сферы развития личности учащихся: познавательную, эмоциональную и психомоторную, последовательно отражают преемственность и прогресс школьников при переходе от одной ступени образования к другой. В этом контексте в образовательном процессе следует использовать разнообразные стратегии обучения, соответствующие возрасту учащихся, с целью поддержки и стимулирования мотивации изучения предметов, формирования личностных качеств, развития индивидуальных достижений.

Критериями сформированности мотивации учебной деятельности школьника выступают внутренние и внешние показатели, характеризующие его учебную деятельность. Внешними показателями являются: высокая успеваемость по учебной дисциплине, творческий подход к выполнению учебных заданий, высокая активность на занятиях, инициативность, проявление интереса к изучаемому предмету. К внутренним показателям относятся: готовность личности к самообразованию и саморазвитию, получению дополнительных знаний; устойчивое стремление к овладению знаниями.

Внутренняя мотивация создает основу для успешного продвижения от незнания к знанию, причем выделяется 4 вида внутренней мотивации: мотив по результату, по процессу, на оценку и на избежание неприятностей. Первые два мотива создают условия для личной заинтересованности ученика в самом процессе достижения конечного результата.

Развитие мотивации изучения математики обеспечивается применением комплекса конкретных средств предметного обучения, которые в своей взаимосвязи способны сформировать мотивацию и вывести ученика на уровень самодвижения. Среди них логическое структурирование материала, занимательная информация и т.д.

Для повышения уровня мотивации следует, как можно чаще использовать на уроках математики занимательные опыты, вопросы, творческие задания, шарады, загадки, сказки, головоломки, дидактические игры, так как именно в играх учащийся активно мыслит, чувствует и творит свободно.

Большую роль для повышения мотивации играет внеклассная работа, математические олимпиады.

На каждом из этапов урока необходимо использовать проблемные мотивации, задания. Если учитель делает это, то обычно мотивации, учащихся находятся на достаточно высоком уровне. Важно отметить, что по содержанию она является познавательной, т.е. внутренней. Основная движущая пружина поискового, проблемного обучения — это система интересных вопросов, творческих заданий и исследовательских проектов, которые ставятся перед учениками. Проблемное обучение — это мощнейший способ повысить интерес к предмету: проблемные ситуации способствуют изучению объекта — в одних случаях изучению через самостоятельное открытие, когда учащиеся в значительной степени работают самостоятельно, или через управляемое открытие, когда процессом постижения истины управляет учитель.

Отличительной особенностью между формированием мотивации на уроке и вне него является следующее: для внеурочной деятельности — формирование потребности в приобретении новых знаний и умений (а через них и навыков), а для урочной — удовлетворение этой потребности.

Проектирование внеурочной деятельности по предметам строится по такому алгоритму: разбиение предмета на модули; подбор определенных форм внеурочной деятельности, направленных на повышение интереса ребят по конкретным темам; построение урока в форме, которая позволила бы ученикам формировать учителю свой запрос на образование.

Формы внеурочной деятельности нам широко известны: факультативы; элективные курсы, развивающие часы; кружки; проектная деятельность, деловые игры, предметные недели; научно-исследовательская деятельность и т. д.

Мотивация – один из факторов успешного обучения учащихся на уроках.

Снижение положительной мотивации учащихся ведет к снижению успешности и эффективности обучения.

Развитие мотивов, связанных с содержанием и процессом учения, позволяет повысить результативность обучения по всем общеобразовательным предметам.

Использование в учебной деятельности методов и приемов современных педагогических технологий формирует положительную мотивацию детей, способствует развитию основных мыслительных операций, коммуникативной компетенции, творческой активной личности.

Мотивационная сфера учащихся, их отношение к различным видам деятельности и проявление своей общей активности в учении в основном определяется как их потребностями, так и соответствующими целями. Интенсивность мотивации учащихся во многом определяется представлением о цели своей работы. Осознание значимости своей работы и четкое представление своей цели являются сильным средством усиления мотивации учащихся.

Мотивационная образовательная среда—совокупность факторов, формируемых укладом жизнедеятельности школы: материальные ресурсы школы, организация учебного процесса, питания, медицинской помощи, психологический климат.

Мотивационная образовательная среда рассматривается в современных условиях как сложное многоуровневое явление, которое делится на физическую, психологическую, академическую среду и включает следующие аспекты:

# Физическая среда:

- материальный (состояние классов и школы);
- технологический (материально-техническая база класса, школы);
- информационно-компьютерные технологии (интерактивная доска, компьютер, проектор, экран и т.д.).

# Психологическая среда:

- психологический (поддержка и создание мотиваций, отношения между учителем и учениками, между учениками, возможность профильного образования);
- комфортный, чтобы противостоять угрозе отчуждения детей и родителей от школы и образования.

# Академическая среда:

- организационный (как организован учебный процесс, внеклассная деятельность);
- педагогический (интеллектуальный уровень учителя и ученика);
- инновационный с использованием разнообразных методов и техники обучения;
- иметь своевременную обратную связь.

И каждый из этих аспектов среды наполняется мотивирующими и стимулирующими факторами, что и позволяет говорить о создании мотивационной среды школы. Такая среда обеспечит более высокий уровень качества образования в современном его понимании.

# Принципы мотивационной образовательной среды:

- адаптивный, чтобы обеспечить адекватную реакцию школы на изменяющиеся условия внешней среды;
- гуманитарный с приоритетом гуманистических духовных ценностей;
- динамичный и обновляющийся, чтобы обеспечить качественное образование в постоянно изменяющейся социокультурной ситуации не только за счет адаптации, но и за счет опережающего развития;

- открытый, чтобы использовать педагогический потенциал окружающей среды, родителей, социальных партнеров школы;
- **технологичный**, чтобы обеспечить гарантированный результат в получении качественного образования, используя современные и информационно коммуникативные технологии, соответствующие современному уровню освоения образовательного процесса.

Таким образом, мотивационная среда – среда, обладающая комплексом стимулирующих факторов (материальных, организационных, психологических, педагогических технологических), определяющих высокую мотивацию (систему внутренних побуждений к действию) всех субъектов образовательного процесса (учащихся, педагогов, администрации, родителей, социальных партнеров ОУ), обеспечивающая повышение качества образования.

Сегодня перед образовательными организациями поставлены новые задачи: создание обучающей среды, мотивирующей учащихся самостоятельно искать, обрабатывать полученную информацию, обмениваться ею. Быстро ориентироваться в информационном пространстве, создание условий, способствующих развитию способностей, учащихся по разным предметам.

# Ресурсы образовательных технологий:

- Увеличивают потенциал творческих способностей, учащихся (проектная технология);
- Создают условия для выбора возможностей самореализации (уровневое обучение);
- Усиливают эффективность обучения и развивают коммуникативные навыки;
- Повышают уровень самостоятельности и способствуют сохранению здоровья учащихся (модульная и мультипрофильная технологии обучения).

Более того, владение различными образовательными технологиями повышает профессиональную компетентность педагогов.

### Ресурс информатизации учебно-воспитательного процесса:

- Обуславливает создание условий для доступа учащихся к источникам информации, развитие способностей, связанных с ее поиском, обработкой, использованием, и с формированием информационной компетентности в целом.
- С помощью виртуальных уроков, дистанционного обучения можно обеспечить «образование без границ».
- Осуществляет применение ИКТ при организации оперативного контроля, в осуществлении персонифицированного сопровождения ученика.

- Способствует активизации аналитической деятельности учащихся: дети не только добывают и воспроизводят информацию, но и обрабатывают ее, оперируют ею.
- Используют дидактические возможности, связанные с визуализацией материала, его «оживлением», возможностью представить наглядно те явления и процессы, которые невозможно представить иными словесными способами.
- Становится основой для проектной деятельности, самостоятельной научноисследовательской деятельности, способствуют реализации творческого потенциала детей.

# Ресурс личностно-ориентированного обучения.

При личностно ориентированном обучении на первое место выходит не предметные знания, а деятельность ученика по овладению знанием. Учитель проектирует адаптивную образовательную среду обучения, в которой каждый ребенок может реализовать свои образовательные потребности и способности. Этот ресурс предполагает организацию педагогического процесса так, чтобы максимально снизить перегрузку учащихся и оказывать ему в процессе обучения различные виды поддержки:

- психологическую;
- здоровье сберегающую;
- правовую;
- коррекционную и другие.