Предметный стандарт по предмету

“Математика”

для 10-11 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики

Бишкек – 2018

Предметный стандарт «Математика»
для 10-11 классов общеобразовательных организаций
Кыргызской Республики

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3
1.1. Статус и структура предметного стандарта 3
1.2. Система основных нормативных документов 4
1.3. Основные понятия и термины 4

РАЗДЕЛ 2. КОНЦЕПЦИЯ ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» 6
2.1. Цели и задачи обучения математике 8
2.2. Методология построения предмета 9
2.3. Предметные компетентности 10
2.4. Связь ключевых и предметных компетентностей 11
2.5. Содержательные линии. Распределение учебного материала по классам и содержательным линиям 14
2.6. Межпредметные связи и сквозные тематические линии 17

РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОЦЕНИВАНИЕ 25
3.1. Ожидаемые результаты обучения учащихся (по ступеням и классам) 25
3.2. Основные стратегии оценивания учебных достижений учащихся 40

РАЗДЕЛ 4. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА 50
4.1. Требования к ресурсному обеспечению 50
4.2. Создание мотивирующей обучающей среды 55

МАТЕМАТИКА: ПРОГРАММА ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ 10– 11 КЛАССЫ 59

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Статус и структура предметного стандарта

Настоящий предметный стандарт по «Математике» в общеобразовательных организациях Кыргызской Республики разработан на основе Закона Кыргызской Республики «Об образовании», «Государственного образовательного стандарта школьного общего образования Кыргызской Республики», утвержденного Постановлением Правительства Кыргызской Республики № 403, от 21.07.2014 г. и определяет основные направления преподавания математики в общеобразовательных организациях.

Предметный стандарт по «Математике» для 10-11 классов в общеобразовательных организациях Кыргызской Республики – документ, регламентирующий образовательные результаты учащихся, способы их достижения и измерения в рамках предмета «Математика».

Предметный стандарт школьного общего образования по математике для 10-11 классов в школах Кыргызской Республики устанавливает:

- научно и методически согласованные приоритеты математического образования;
- цели и задачи обучения математике в 10-11 классах;
- перечень ключевых и предметных компетенций;
- основные принципы оценивания результатов математического образования учащихся 10-11 классов;
- организационные и методические особенности школьного математического образования и др.

Предметный стандарт по математике для 10-11 классов – нормативный правовой документ, который:

- обеспечивает реализацию заявленных целей в математической области школьного образования;
- регулирует образовательный процесс по предмету «Математика» для учащихся 10-11 классов;
- обеспечивает развитие математического образования на национальном и региональном уровнях.

В рамках программ школьного образования государственному образовательному стандарту должны соответствовать все виды образовательных организаций, независимо от формы обучения.

Положения стандарта должны применяться в следующих образовательных организациях:

- в государственных или частных общеобразовательных организациях Кыргызской Республики независимо от типа и вида;
- учреждениях начального и среднего профессионального образования;
- Кыргызской академии образования и других государственных научно-исследовательских институтах;
- лицензионном отделе Министерства образования и науки Кыргызской Республики;

- Национальном центре тестирования при Министерстве образования и науки Кыргызской Республики;
- международных и общественных организациях, осуществляющих деятельность в сфере международного образования;
- Институтах (центрах, курсах) переподготовки и повышения квалификации работников системы образования;
- региональных органах управления образованием (районных и городских органах управления образованием;
- местных органах государственной власти и органах местного самоуправления.

1.2. Система основных нормативных документов

Настоящий стандарт составлен на основе следующих нормативных документов:

- Закона Кыргызской Республики «Об образовании» (2003 г.).
- Концепции развития образования в Кыргызской Республике до 2020 года, утвержденной постановлением Правительства Кыргызской Республики № 201 от 23.03.2012 г.
- Государственного образовательного стандарта школьного общего образования, утвержденного постановлением Правительства Кыргызской Республики № 403 от 21.07. 2014 г.
- Базисного учебного плана на 2017-2018 учебный год для общеобразовательных организаций Кыргызской Республики, утвержденного приказом МОиН КР №1241/1 от 8 октября 2015 года.

1.3. Основные понятия и термины

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

Диагностическое оценивание по своей форме является вводным и служит для определения уровня сформированности компетентностей учащегося. Оно проводится в начале учебного года и позволяет определить в конце года прогресс учащегося в достижении ожидаемых результатов. Результаты диагностического оценивания регистрируются в виде описаний, которые обобщаются и служат основой для внесения корректив и совершенствования процесса обучения путем постановки задач обучения для учителя и учебных задач для учащегося.

Индикаторы – это действия и наблюдаемое поведение или другие данные, которые указывают на присутствие, состояние и условия осуществления некоторых элементов, связанных со стандартами.

Информационная компетентность – готовность к планированию и реализации собственной деятельности, делать аргументированные выводы, используя информационные источники с целью усвоения знаниями на основе изученных математических формул, аксиом, теорем, функций.

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

Ключевые компетентности – измеряемые результаты образования, определяемые в соответствии с социальным, государственным, профессиональным заказом, обладающие многофункциональностью и надпредметностью, реализуемые на базе учебных предметов и базирующихся на социальном опыте учащихся.

Компетенция (от лат. competentia) – заранее заданное социальное требование (норма, перечень стандартов) к образовательной подготовке учащегося, необходимое для его/ее эффективной продуктивной деятельности в определенной ситуации – учебной, личностной, профессиональной.

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.

Компетентность «Самоорганизация и разрешение проблем» –готовность к самостоятельному познанию математики, решению математических задач, действий, функций, аксиом и применение в жизни.

Критерии оценивания компетентностей рассматриваются как параметры соответствия между целями (задачами) обучения и показателями уровней учебных достижений учащихся по сформированности компетентностей.

Математика – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. Традиционно математика делится на теоретическую, выполняющую углубленный анализ внутриматематических структур, и прикладную, предоставляющую свои модели другим наукам. Данный стандарт нацелен на перенос внимания с теоретической математики на прикладную.

Математическая образовательная область – содержание образования, относящееся к сфере математики и в деятельности, представленное в виде педагогически адаптированного опыта математической научной и практической деятельности.

Мотивация – это совокупность форм, методов и средств побуждения, учащихся к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. Таких методов, средств и форм работы существует множество, и каждый учитель может их использовать, исходя из тематики урока и учитывая психологическую картину класса.

Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся по учебным предметам разрабатываются в целях регулирования контрольно-оценочной деятельности педагогических работников общеобразовательных учреждений при проведении текущей, промежуточной и итоговой аттестации учащихся и направлены на осуществление единых подходов при организации проверки и оценки учебных достижений учащихся.

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

Образовательные результаты – совокупность образовательных достижений учащихся на определенном этапе образовательного процесса, выраженных на 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;

Познавательные мотивы – это побуждения, связанные с содержанием и процессом учебной деятельности;

Предметный стандарт является частью Государственного стандарта и конкретизирует его требования и положения по предмету в соответствии со ступенями школьного образования и определяет конкретные предметные компетенции, которыми должен овладеть учащийся для достижения намеченных целей.

Предметные компетенции – это специфические способности, необходимые для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающие узкоспециальные знания, особого рода предметные умения, навыки, способы мышления.

Социально-коммуникативная компетентность – готовность соотносить собственное мнение, позицию с интересами, мнениями других учащихся по определенным рассматриваемым заданиям (н: приобретение знаний о рациональных числах, процентах, функциях, теоремах, аксиомах).

Социальные мотивы – побуждения, связанные с различными взаимодействиями учащихся с другими субъектами обучения.

Формативное оценивание – это определение успешности и индивидуальных особенностей усвоения учащимися материала, а также выработка рекомендаций для достижения учащимися ожидаемых результатов. По своей форме оно может быть, как вводным (в начале изучаемой темы), так и текущим (в процессе обучения). Учитель использует формативное оценивание для своевременной корректировки обучения, внесения изменений в планирование, а учащийся – для улучшения качества выполняемой им работы. Оценивается конкретная работа, выполненная учащимся, а не уровень его способностей.

РАЗДЕЛ 2. КОНЦЕПЦИЯ ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Математическое образование учащихся 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 и умения в учебной, личной и в трудовой деятельности.

Роль математики в структуре содержания общего среднего образования заключается в том, что она является опорным учебным предметом, обеспечивающим качественное изучение дисциплин естественно-научного цикла, позволяет развивать логическое и образное мышление учащихся. Являясь языком, на котором разговаривают науки (Г. Галилей), математика входит в число элементов общечеловеческой культуры. Её идеи и методы оказывают большое влияние на методологию научного познания действительности. Завершённость, изящество математических формулировок, убедительная сила доказательств способствуют эстетическому воспитанию учащихся.

Математическое образование должно:

предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность;

обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности.

В основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с запросами общества к уровню подготовки в сфере математического образования.

Необходимо предоставить каждому учащемуся независимо от места и условий проживания возможность достижения соответствия любого уровня подготовки с учетом его индивидуальных потребностей и способностей. Возможность достижения необходимого уровня математического образования должна поддерживаться индивидуализацией обучения, использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Возможность достижения высокого уровня подготовки должна быть обеспечена развитием системы специализированных общеобразовательных организаций и специализированных классов, системы дополнительного образования детей в области математики, системы математических соревнований (олимпиад и др.). Соответствующие программы могут реализовываться и организациями высшего образования (в том числе в рамках, существующих и создаваемых специализированных учебно-научных центров университетов, а также сетевых форм реализации образовательных программ).

Достижение какого-либо из уровней подготовки не должно препятствовать индивидуализации обучения и закрывать возможности продолжения образования на более высоком уровне или изменения профиля.

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.

Курс математики строится в соответствии с возрастными особенностями учащихся.

Эффективность процесса обучения математике зависит от выборов 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 и 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.

2.1. Цели и задачи обучения математике

Предметный стандарт по предмету «Математика» определяет основные цели изучения указанного предмета:

1. Формирование у учащегося системы математических знаний, умений и навыков, необходимых в повседневной жизни, для продолжения образования, будущей профессиональной деятельности.

2. Развитие общих интеллектуальных умений (сравнение, обобщение, классификация, анализ, синтез, систематизация, абстрагирование, конкретизация), познавательных и общих учебных умений (поставить вопрос, сформулировать проблему, высказать и проверить гипотезу, сделать вывод, выделить главное, точно и лаконично выразить свои мысли).

3. Развитие математических способностей, включающих такие компоненты, как гибкость мышления, логика рассуждения, способность к абстрагированию, пространственное воображение, математическая интуиция, умение обосновывать и доказывать. Важнейшей целью процесса обучения математике является выработка умения использования полученных знаний для решения практических задач.

4. Развитие у учащихся интереса к математике, формирование представления об её месте в системе наук, её методологическом значении, роли в формировании общей культуры, осознания того, что средствами математики описываются и исследуются явления, процессы действительности.

5. Формирование в процессе обучения математике таких качеств личности, как самостоятельность, критичность, настойчивость, принципиальность, любознательность, целеустремлённость, умение преодолевать трудности, делать ответственный выбор.

На каждом этапе изучения математики должна быть обеспечена относительная завершённость содержания математического образования, а также его преемственность на каждой из трёх ступеней общего среднего образования.

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.

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

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.

Будет усилен прикладной аспект математики. В связи с этим, предполагается изучение новых тем: финансовая математика, разностные уравнения, линейное программирование.

Введение в курс финансовой математики соответствует современным веяниям в мировой педагогической науке. Помимо решения большого количества задач прикладного характера, совершая финансовые вычисления, учащиеся могут понять, как показательные и логарифмические выражения, используются для решения практических задач.

Разностные уравнения, являясь обобщением понятий арифметическая и геометрическая прогрессия, дают замечательный инструмент моделирования явлений из различных сфер окружающей жизни: экономики, физики, химии, географии и т.д.

Задачи линейного программирования, используя относительно простой инструментарий линейных функций, позволяют решать широкий круг задач на нахождение максимумов и минимумов. Эта тема помимо прочих достоинств ярко демонстрирует современность математики – постоянно развивающейся науки.

Также геометрический компонент в этих классах содержит традиционный аспект: нахождение элементов основных геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Логическая строгость изложения программного материала должна сочетаться с высокой степенью наглядности и доступности.

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 качеств, способны к анализу, оценке своего результата и вполне осознают погрешности математических измерений.

2.2. Методология построения предмета

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, который даст учащимся представление о математическом аппарате, способствовать развитию математического мышления.

В основе построения математического образования учащихся 10-11 классов предполагается:

Уточнение целей обучения и появление новых требований к математической подготовке, связанных с развитием общества и его социально-экономическими потребностями;

Влияние на математическое образование научного прогресса, появление новых направлений, требующих обновления содержания учебного предмета, сокращение материалов, потерявших свое познавательное и практическое значение.

Учет изменения общего и интеллектуального развития учащихся, стремление к более интенсивному изучению содержания учебного предмета «Математика».

Изменившийся уровень развития педагогической науки, методики преподавания математики, достижения информационных средств обучения, которые позволяют повысить доступность, эффективность обучения школьной математике.

2.3. Предметные компетентности

Под предметными компетентностями математического образования понимают способность учащихся самостоятельно действовать в ситуации, связанной с решением различных математических задач.

Ниже сформулированы следующие требования к уровню подготовки выпускников, которые принято использовать для характеристики уровня математической компетентности: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- описания и исследования с помощью функций процессов явлений из окружающей жизни, представления их графически;
- интерпретации графиков реальных процессов;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера;
- исследования (моделирования) 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.

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

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

Таблица 1

№	Предметные компетентности	Описание предметных компетентностей
1	Вычислительная	Различать числа. Производить арифметические и алгебраические операции над числами. Уметь вычислять числовые значения различных математических выражений.
2	Аналитико-функциональная	Определять основные функции и выражения, знать их свойства. Понимать различия, существующие между основными функциональными зависимостями. Производить арифметические и алгебраические операции с основными математическими выражениями. Уметь решать уравнения, неравенства и их системы, доказывать тождества.
3	Наглядно-образная	Знать основные геометрические фигуры и их элементы. Владеть элементарными методами преобразования графиков основных функций. Использовать графическое представление аналитических выражений для анализа явлений из окружающей действительности.
4	Статистико-вероятностная	Иметь понятие о детерминированных и недетерминированных процессах, различать их. Уметь производить операции над множествами. Владеть методами элементарной обработки статистической информации. Знать основные свойства вероятности и уметь их использовать для решения задач, связанных с окружающей действительностью.

2.4. Связь ключевых и предметных компетентностей

Одним из условий решения современных задач образования является формирование ключевых образовательных компетентностей учащихся. Большая роль при этом отводится математике.

Математика, как учебный предмет, располагает определенными средствами и возможностями в формировании ключевых компетентностей. Трудно представить хотя бы один учебный предмет, где не присутствует математика или ее методы. Образы математических объектов окружают учеников в повседневной жизни. Математика учит не только простому запоминанию формул и их воспроизведению, но и формирует способности анализировать, понимать сущность применяемых формул, рационализировать способы решений задач, уравнений, систем уравнений. Изучение математики предполагает различать аргументированные утверждения от бездоказательных, оптимизацию своих действий, видеть манипуляцию и противостоять ей, выработку и принятие решений. Можно сказать, что на

уроках математики идет формирование тех ключевых компетентностей, которые являются основой существования личности в обществе.

Ключевые компетентности:
Информационная компетентность.
Социально-коммуникативная компетентность.
Компетентность: «Самоорганизация и разрешение проблем».

Информационная компетентность включает процесс освоения учеником современных информационных технологий, т.е. на уроке математики мы должны, как всегда, непреднамеренно для ученика, обучить его способам работы с информационными технологиями. От урока к уроку необходимо повышать уровень «первоисточников», таким образом, подготавливая ученика к адаптации в информационном пространстве современного мира.

Социально-коммуникативная компетентность направлена на успешное решение проблем коммуникации и социального взаимодействия с окружающими людьми, группами, общностями, а в целом выступает функцией создания особого подпространства его личностного бытия.

Коммуникативная часть компетентности подразумевает под собой владение учеником средствами коммуникации. Необходимо, чтобы ученик на уроках общался с одноклассниками, умел истолковать для них материал, т.е. применение коммуникационных приёмов на уроках математики подготавливает ученика к реализации себя в социуме.

Социальная часть компетентности предполагает овладение учеником знаниями и опытом в гражданско-общественной деятельности, в социальной сфере, в области семейных отношений и обязанностей, в вопросах экономики и права, а также в профессиональном самоопределении, т.е. данная компетентность подразумевает овладение учащимися теми предметными знаниями, умениями и навыками, которые они будут использовать непосредственно в своей дальнейшей жизнедеятельности. Именно в школе на уроках математики дети учатся считать, вычислять, измерять и т.д. Таким образом, необходимо постоянное закрепление, усовершенствование и контроль за данными базовыми умениями.

Компетентность: «Самоорганизация и разрешение проблем». Эта компетентность подразумевает овладение учеником теми способами деятельности, которые пригодятся ему в определенной современной жизненной ситуации и направлены на то, чтобы осваивать способы физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки. Реальным объектом здесь выступает сам ученик. Он овладевает способами деятельности в собственных интересах и возможностях, что выражается в его непрерывном самопознании, развитии необходимых современному человеку личностных качеств, формировании психологической грамотности, культуры мышления и поведения. Для этого необходимо на подсознательном уровне сообщать ученику информацию, которая может потребоваться ему в его дальнейшей жизни. Данная компетентность направлена как на самосовершенствование личности, так и на совершенствование личностью социума.

Связь ключевых компетентностей с предметными компетентностями математики представлена в следующей таблице:

Связь ключевых компетентностей с предметными компетентностями

Таблица 2.

Ключевые компетентности / Предметные компетентности	Информационная	Социально-коммуникативная	Самоорганизация и разрешение проблем
Вычислительная	Умеет воспринимать и обрабатывать числовую информацию для анализа произошедших событий, для использования в повседневной деятельности и планирования будущего.	Использует числовую информацию для установления коммуникаций, для принятия решений в социальной сфере.	Использует числовую информацию для принятия решений в личной сфере: бюджет семьи, учет расходов, планирование доходов и т.п.
Аналитико-функциональная	Анализирует связи между различными величинами, содержащимися в получаемой из окружающей действительности количественной информации.	Устанавливает и анализирует причинно-следственные связи между явлениями из социальной жизни, выраженными в количественной форме.	Устанавливает и анализирует количественную информацию, позволяющую оптимизировать процесс принятия решений.
Наглядно-образная	Умеет представлять информацию в виде графиков, схем, макетов и т.п., а также умение воспринимать представленную таким образом информацию.	Умеет визуализировать связи, соотношения, иерархии между различными явлениями социальной жизни.	Умеет визуализировать связи, взаимоотношения, между явлениями, объектами, с целью максимизации выгоды, минимизации издержек.
Статистико-вероятностная	Понимает статистическую информацию, представленную в различной форме, производить статистическую обработку имеющейся информации.	Различает детерминированные и недетерминированные процессы социальной жизни, использовать эти знания для прогнозов и планирования в общественной деятельности.	Умеет применять статистические и вероятностные методы анализа ситуации, планирования и прогнозирования в повседневной деятельности.

2.5. Содержательные линии. Распределение учебного материала по классам и содержательным линиям

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 направлена 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, используя при необходимости вычислительные и измерительные устройства. Изучение данной линии вносит вклад в развитие 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 линии учащиеся получат представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер. Линия включает в себе: числовые данные, представление их в геометрической форме и их характеристику; бином Ньютона, определение вероятностей, сложные вероятности; случайные величины, законы распределения случайных величин.

Распределение учебного материала по содержательным линиям и классам показано в таблице 3.

Распределение учебного материала по классам и содержательным линиям

Таблица 3

Содержательные линии	10 класс	11 класс
Числа и выражения	Задачи на проценты. Сложный процент. Действительные числа. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические выражения и их преобразования.	Действительные числа. Числовая ось. Представление обыкновенных дробей в виде десятичной дроби и обратно. Периодичные и непериодичные десятичные дроби.
Функции, уравнения и неравенства	Рациональные, иррациональные, показательные,	Уравнения, неравенства и их системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение

Содержательные линии	10 класс	11 класс
	логарифмические, 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.	различными способами систем уравнений и неравенств с двумя неизвестными. Обозначения, область определения и область значений, композиция функций, обратные функции. Непрерывные функции. Пределы. Раскрытие неопределенностей вида (0/0), (∞/∞) для многочленов. Производная и приложения. Возрастание, убывание, касательная, нормаль. Точки экстремума. Точки перегиба (на примере многочленов.). Основы интегрирования. Площадь фигуры ограниченной кривыми (на примере многочленов). Объем тел вращения. Применение интегралов.
Пространство и формы	Графики функции, параллельные сдвиги, сжатие, растяжение. Графическое решение уравнений и неравенств и их систем. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Двугранные углы. 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.	Графическое решение уравнений и неравенств и их систем. Преобразования графиков рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических функций: параллельный сдвиг; сжатие; растяжение, отражение. Многогранники и тела вращения. Объемы и площади их поверхностей. Изображения пространственных фигур, сечения и развертки.
Элементы статистики и теории вероятности.	Формула бинома Ньютона. Статистические эксперименты, анализ данных. Относительная частота. Вероятность случайных событий. Геометрическая вероятность. Формулы суммы и произведений вероятностей. Независимые и зависимые события. Условная вероятность.	Случайные величины. Закон распределения случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Биноминальное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

2.6. Межпредметные связи и сквозные тематические линии

В процессе обучения математике в 10-11 классах учащимися применяются знания, полученные по всем школьным предметам. Тесная связь с жизнью, практические значения изучаемого материала математических знаний и системы навыков позволяет неформально осваивать его.

Говоря о межпредметных связях, имеет смысл вспомнить слова великого ученого Галилео Галилея, который говорил, что наука разговаривает на языке математики. Поэтому, при построении любого школьного курса математики, при изучении каждой темы нужно постоянно отвечать на вопросы: «Зачем изучается данная тема? В какой сфере жизни, в какой области науки могут применяться полученные знания?»

Для того, чтобы облегчить процесс нахождения ответов на подобные вопросы, в программу обучения математике в 10-11 классах наряду с традиционными темами, включены нестандартные темы: элементы финансовой математики, линейного программирования, разностные уравнения. Элементы статистики и теории вероятности вошли в школьный курс как одна из содержательных линий.

Изучение финансовой математики предполагает умение работать с «процентами», требует введения степенной, показательной и логарифмической функций для определения соответствующей ставки интереса, необходимого количества периодов и т.п. Эти знания необходимы при изучении всех экономических дисциплин, в повседневной жизни.

Разностные уравнения являются замечательным инструментом моделирования явлений из самых различных областей жизни и науки: физики, химии, геогафии, биологии, социологии и т.п.

Задачи линейного программирования позволяют, используя относительно простой инструментарий, эффективно демонстрировать методы оптимального решения экономических задач.

Сегодня каждому члену нашего общества приходится сталкиваться с банковскими кредитами, страховыми полисами, с таблицами и диаграммами, описывающими особенности явлений окружающей действительности. Он должен ориентироваться в потоке таких информаций, принимать обоснованные решения в различных вероятностных ситуациях. Для каждого учащегося вероятностно-статистическое образование может стать одним из средств развития личности, занять определенную гражданскую позицию, на основании анализа информаций и прогнозов. Понятия и методы статистики и теории вероятности используются в изложении многих вопросов математики и ее приложений. Уже в школе при изучении смежных предметов большинство явлений требует для своего объяснения привлечения вероятностно-статистических идей и соответствующего понятийного аппарата. На уроках физики и химии при выполнении лабораторных и практических работ ученик должен уметь оформить результаты наблюдений и опытов, на уроке биологии находить средние показатели изменчивости признака, на уроках географии ему необходимо анализировать статистические данные, пользоваться таблицами и справочниками и т.д. Вероятностно-статистическая линия, ориентированная на знакомство учащихся с вероятностной природой большинства явлений окружающей действительности, будет *способствовать* возникновению новых, глубоко обоснованных межпредметных связей, гуманизации школьного математического образования.

Межпредметные связи выполняют в обучении ряд функций: методологическую, образовательную, развивающую, воспитывающую, конструктивную. Обучение математике будет более успешным, если школьники почувствуют необходимость учебных занятий, с интересом воспримут изучаемые явления и законы, если ощутят себя участниками процесса познания. Все это облегчается при учете знаний, полученных на занятиях по другим учебным дисциплинам.

Осуществление межпредметных связей помогает формированию у учащихся цельного представления о явлениях природы, *социальных процессах* и поэтому делает знания практически значимыми и применимыми.

Математика и физика

Например, одно из центральных математических понятий в школьном курсе – понятие функции. Функциональная зависимость важно для раскрытия динамики физических явлений, позволяет школьникам осмысливать математические выражения физических законов, с помощью графиков анализировать физические явления и процессы, например всевозможные случаи механического движения, изопроцессы в газах, фазовые превращения, колебательные и волновые процессы, спектральные кривые электромагнитных излучений и др. Эта связь не должна быть односторонней. Рассмотрение физических процессов на уроках математики для выявлении свойств, изменения поведения явлений, при изучении функции и ее свойства; количественная оценка скорости изменения физических явлений и процессов во времени и пространстве, например скорость испарения жидкости, радиоактивного распада, изменения силы тока, при изучении производной и др. – очень важны для реализации межпредметных связей.

Математика и биология

Межпредметная связь математики и биологии в школьном курсе – это с одной стороны применение математических методов для эффективной обработки биологической информации, с другой – описание математическими моделями живые системы и происходящие в них процессы. Например, применение статистических методов при изучении модификационной изменчивости признака, описание экспоненциальным законом рост различных видов микроорганизмов и бактерий, дрожжей и ферментов, рост количества клеток гемоглобина в организме человека. Тем самым немаловажно, и на уроках математики, изучение статистических методов с помощью рассмотрения генетических законов. При изучении показательных функций, рассмотрение ее свойств экспоненциальным законом роста различных видов микроорганизмов и др. Для изучения золотого сечения, ряда Фибоначчи, хорошими примерами из окружающей среды служат: листорасположение – дробь, числитель которой — это число оборотов на стебле, а знаменатель — число листьев в цикле, соответствущие рядам Фибоначчи; логарифмическая спираль в расположении семян в корзинках сложноцветных, чешуй — в шишках голосеменных, колючек на стебле кактусов и др.

Математика и химия

Математика для изучения школьной химии – это, в первую очередь, полезный инструмент решения химических задач: задачи на максимально возможное число атомов водорода в углеводороде, на расчет состава равновесной смеси и мн. др. Связи с функциональной линией можно увидеть в выражении молекулярной массы углерода через

линейное уравнение, исследование по производной скорости химических реакций и др. В свою очередь, химические понятия будут мощным аппаратом для изучения математических понятий. Например, строение молекул могут напоминать правильные пространственные формы (тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр); можно сделать расчет углов между химическими связями; для составления уравнений и изучения их, использовать задачу вычисления степени окисления химического элемента в сложном веществе.

Математика и география

При изучение школьного курса географии, использование математических алгоритмов дают возможность определять географические объекты, вычислять количество жителей в пределах определенного ареала обитания и прогнозировать рост населения, определять масштаб, находить абсолютную высоту и др. Эту связь можно увидеть и в обратном направлении, т.е. изучение математики с помощью географических понятий. Циклоны и антициклоны, паводки вследствие выпадения осадков, задача о выборе строительной площадки для возведения здания и др. дают возможность выявлять математические закономерности, моделировать и изучать их.

Межпредметные связи активизируют познавательную деятельность учащихся, побуждают мыслительную активность в процессе переноса, синтеза и обобщения знаний из разных предметов. Использование наглядности из смежных предметов, средств обучения, учебных материалов на уроках повышает доступность усвоения как математических понятий, так и связей между математическими, физическими, химическими, биологическими, географическими и другими понятиями.

Межпредметные связи предмета «Математика» 10-11 классов через области взаимопроникновения и общие категории, темы, подходящие для интеграции представлены в таблице 4.

Таблица 4

Математика	Физика	Биология	Химия	География
Действительные числа	Измерение физических величин, округление результатов измерений. Приведение к стандартной форме «больших» и «малых» чисел (например, масса земли $5{,}98 \cdot 10^{24}$). 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 $мм^3$). Отрицательные числа в патологии глаз. Стандартные числа в цифрах и фактах (число животных и насекомых на земле более 10^{18}).	Использование стандартных чисел в цифрах и фактах (число атомов во вселенной 10^{50}, доля элементов в веществах $5{,}6 \cdot 10^{-6}$). Определение валентности по формуле и составление формул по валентности. Расстановка коэффициентов в уравнениях химической реакции. Соотношения между единицами массы; соотношения между единицами объема. Действия со степенями, с процентами, десятичные дроби при решении химических задач.	Атмосфера. Температура, (в ^{0}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	Составление уравнений и его изучение при решении задач на биологический рост или затухание.	Определение числа атомов в молекулах. Выражение молекулярной массы углерода через линейное	Применение математических моделей для решения простейших задач экономической

Математика	Физика	Биология	Химия	География
	вычисления пути, законов Ньютона и др. Энергия. Виды механической энергии. Закон сохранения энергии. Использование энергии. Физические задачи динамики и кинематики, сводящиеся к нахождению решений системы уравнений.		уравнение. Задачи на максимально возможное число атомов водорода в углеводороде. Задачи на расчет состава равновесной смеси. Составление уравнений для вычисления степени окисления химического элемента в сложном веществе. Уравнивание химических реакций. Расчетные химические задачи (например задачи на концентрации растворов).	географии (например моделирование географических различий в уровне цен или в уровне себестоимости производства). Решения 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. I закон термодинамики. График пути равномерного прямолинейного движения, координаты и перемещения	Биосферный уровень организации жизни. Расчет экологических задач, построение графиков экологических законов. Построение графиков влияния климато-географических факторов на разные функции организмов, расчет количества антропогенных загрязнений от транспорта, ущерба от	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	Графики зависимости температуры от времени года, от высоты. Определение направление ветра по графику розы ветров. Зависимость водного режима от распределения расхода воды в течении года. Прогноз наводнений, орошение, водоснабжение, осушение и др. Прогноз

Математика	Физика	Биология	Химия	География
	при равноускоренном (равнозамедленном движении). Распад радия. Электромагнитные и механические колебания, свойства электродвижущей силы индукции.	загрязнений и т.д. Изучение показательной функции (биологические процессы: рост микроорганизмов и бактерий, дрожжей и ферментов, клеток гемоглобина в организме человека, быстрый рост или быстрое затухание).	раствора и его концентрацией при разбавлении или упаривании раствора. Зависимость свойств вещества от условий – температуры, концентрации, давления.	роста населения в пределах определенного ареала.
Производные и интегралы	Скорость по известной функции координаты от времени. 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	Модель роста дерева. Закон сохранения энергии.	Исследование по производной скорости химических реакций. Скорость химической реакции, увеличение количества продуктов реакции, уменьшение количества исходных веществ.	Использование производной для вычисления роста населения на ограниченной территории в момент времени t, некоторых значений в сейсмографии, особенности электромагнитного поля земли и др.

Математика	Физика	Биология	Химия	География
	колебаний. Пройденный путь за определенный отрезок времени при известном законе изменения мгновенной скорости.			
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. Напряженность. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции.		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. Практическое применение числового масштаба (например, определения расстояния между двумя пунктами, изображёнными на топографических картах 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	Порядок связи атомов в молекулах.	Сбор, анализ и систематизация, построение столбчатых и круговых диаграмм, для наглядного представления различных

Математика	Физика	Биология	Химия	География
		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.		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 (улитки) внутреннего уха, человеческого тела и в чертах лица; отношение продолжительности систолы и диастолы сердечного цикла	Задача, решаемая с помощью симметрии, на определение структуры вещества, с известной молекулярной формулой. Графическое представление химических реакций (например, концентрация веществ во времени). Графическое решение химических задач (например, задач на растворы). Пространственная форма молекул (например, в виде правильных многоугольников). Расчет	Геодезическая линия. Ортодромия земной поверхности. Эллипсоидальные координаты земли.

Математика	Физика	Биология	Химия	География
		(энергетические затраты организма и эффективность работы сердца). Двойная спираль молекулы ДНК.	углов между химическими связями.	

РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОЦЕНИВАНИЕ

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

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.

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 5.

Содержательная линия	**Образовательные результаты в соответствии с содержательными линиями и компетентностями**		
	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-	10.1.2.3. Представляет процент как вид	11.1.2.3. Владеет приемами доказательства

Содержательная линия	Образовательные результаты в соответствии с содержательными линиями и компетентностями		
	Компетентность	**10 класс**	**11 класс**
	функциональная	линейной зависимости. 10.1.2.4. Использует связи между выражениями.	иррациональности чисел
	3. Наглядно-образная	10.1.3.5. Представляет и может изобразить место действительных чисел	11.1.3.4. Определяет место действительных чисел.
2. Функции, уравнения и неравенства	1. Вычислительная	10.2.1.6. Вычисляет значение числовых выражений, используя свойства функций.	11.2.1.5. Выполняет расчеты для композиций функций.
	2. Аналитико-функциональная	10.2.2.7. Применяет уравнения и неравенства и их системы при решении задач. 10.2.2.8. Исследует свойства функции и применяет эти свойства для изучения зависимости между величинами.	11.2.2.6. Моделирует практические ситуации и исследует построенные модели с помощью функции и ее свойств. 11.2.2.7. Применяет соответствующие методы для изучения свойств функции. 11.2.2.8. Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач.
	3. Наглядно-образная	10.2.3.9. Владеет графическими методами решения уравнений и неравенств.	11.2.3.9. Применяет свойства графиков для решения уравнений и неравенств и их систем, изучения свойств функций.
3. Пространст во и формы	1. Вычислительная	10.3.1.10. Производит соответствующие вычисления значения геометрических величин.	11.3.1.10. Вычисляет значения геометрических величин при решении задач.
	2. Аналитико-функциональная	10.3.2.11. Проводит доказательные рассуждения, при решении задач, используя аксиомы и теоремы; обнаруживает возможности для их использования. 10.3.2.12. Применяет метод координат и векторный метод для решения геометрических задач.	11.3.2.11. Доказывает геометрические положения с помощью последовательности логических суждений и использует их при решении задач.
	3. Наглядно-образная	10.3.3.13. Изображает и распознает геометрические фигуры на плоскости и в пространстве.	11.3.3.12. Строит фигуры в пространстве, сечения и развертку пространственных фигур.
4. Элементы статистики и теории	1. Вычислительная	10.4.1.14. Проводит учебные статистические исследования, систематизирует, анализирует информации и вычисляет вероятность	11.4.1.13. Вычисляет числовые характеристики типичных свойств случайных явлений и процессов и делает оценку результатам

Содержательная линия	Образовательные результаты в соответствии с содержательными линиями и компетентностями		
	Компетентность	**10 класс**	**11 класс**
вероятности		наступления случайных событий.	вычислений.
	2. Аналитико-функциональная	10.4.2.15. Представляет вероятностные ситуации в виде математической модели, исследует их.	11.4.2.14. Проводит анализ и описывает характеристики случайных явлений и делает оценку результатам прогноза.
	3. Наглядно-образная	10.4.3.16. Описывает результаты случайных экспериментов и представляет их таблицами, диаграммами и графиками.	11.4.3.15. Выбирает графические формы для представления статистических данных, аргументирует свой выбор.
	4. Статистико-вероятностная	10.4.4.17. Анализирует вероятностно-статистические ситуации, которые встречаются в реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы.	11.4.4.16. Представляет, что многие явления физической, биологической, экономической, социальной природы носит вероятностный характер и выражаются математическими законами.

ИНДИКАТОРЫ 10-класс

Таблица 6.

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.	*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.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
		10.1.1.2. Выполняет действия над действительными числами и вычисляет значение выражений с действительными числами.	*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 арифметическое действие 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. Аналитико-функциональная	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 для одного периода, для нескольких периодов и др.
		10.1.2.4. Использует связи между выражениями.	*Результат достигнут, если учащийся:* понимает и использует связь между рациональными и иррациональными выражениями, между показательными и логарифмическими выражениями; использует изученные формулы при тождественном преобразовании рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
			применяет связи между единицами мер угла для решения задач, связанных, например, с крутизной подъема, вращением по окружности и др.
	3. Наглядно-образная	10.1.3.5. Представляет и может изобразить место действительных чисел	*Результат достигнут, если учащийся:* для двух заданных иррациональных чисел, называет расположенное между ними рациональное число; при решении задач применяет некоторые способы изображения зависимости между числовыми множествами (например, диаграмму Венна).
2. Функции, уравнения и неравенства	1. Вычислительная	10.2.1.6. 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	10.2.2.7. 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); доказывает тождества, содержащие рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические, тригонометрические выражения; составляет уравнение 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.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
			записывает на математическом языке и решает простейшую задачу линейного программирования: на максимизацию выручки, прибыли; минимизацию затрат (простейшую транспортную задачу – с двумя складами и двумя потребителями).
		10.2.2.8. Исследует свойства функции и применяет эти свойства для изучения зависимости между величинами.	*Результат достигнут, если учащийся:* называет функцию, описывающей зависимость между величинами, независимо от способа задания этой функции (в том числе в реальных ситуациях); находит нули функции, максимум/минимум функции, промежутки возрастания /убывания и знакопостоянства; интерпретирует эти данные и в задачах, связанных с реальной ситуацией; проводит анализ, в связи с изменением параметров функции и описывает результаты анализа в контексте того процесса, который описывается этой функцией.
	3. Наглядно-образная	10.2.3.9. Владеет графическими методами решения уравнений и неравенств.	*Результат достигнут, если учащийся:* владеет графическими методами решения линейных и квадратных уравнений, неравенств и их систем; использует графические методы анализа и решения рациональных и 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.
3. Простанство и формы	1. Вычислительная	10.3.1.10. 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.
	2. Аналитико-	10.3.2.11. Проводит	*Результат достигнут, если учащийся:*

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
	функциональная	доказательные рассуждения, при решении задач, используя аксиомы и теоремы; обнаруживает возможности для их использования.	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, приводит примеры использования их на практике; решает планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей и др.) и задачи на доказательства; решает задачи на нахождение размеров элементов объемных геометрических фигур, ее периметра, площади с использованием элементов тригонометрии; использует при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач.
		10.3.2.12. Применяет метод координат и векторный метод для решения геометрических 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.; 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.
	3. Наглядно-образная	10.3.3.13. Изображает и распознает геометрические 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

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
			условиям задач; строит простейшие сечения куба, призмы, пирамиды.
4. Элементы статистики и теории вероятности	1. Вычислительная	10.4.1.14. Проводит учебные статистические исследования, вычисляет вероятность наступления случайных событий.	*Результат достигнут, если учащийся:* собирает данные (опрос людей, анкеты, статистические данные из источников, опыты и т.д.), систематизирует, анализирует информации и делает прогнозы; вычисляет вероятности с помощью формул; решение практических задач, с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени; ведет подсчет, требующих перебор вариантов, индуктивным методом выводит формулы бинома Ньютона.
	2. Аналитико-функциональная	10.4.2.15. 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;

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
			устанавливает вероятность сложных событий, с применением комбинаторного анализа, оценивает результаты и делает выводы.
	3. Наглядно-образная	10.4.3.16. Описывает результаты случайных экспериментов и представляет их таблицами, диаграммами и графиками.	*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. Статистико-вероятностная	10.4.4.17. Анализирует вероятностно-статистические ситуации, которые встречаются в реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы.	*Результат достигнут, если учащийся:* представляет характерные черты, структуру, типичное проявление случайных явлений, 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; оценивает степень разбросанности от среднего, найденное значение интерпретирует в отношении данной задачи; анализирует вероятностно-статистические явления, которые встречаются в реальной ситуации, строит модель, исследует их и делает выводы.

Индикаторы 11-класс

Таблица 7.

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. Представляет действительные числа различными способами, выполняет действия над ними 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).
		11.1.1.2. Решает задачи, связанные с практической деятельностью.	*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.
	2. Аналитико-функциональная	11.1.2.3. Владеет 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,

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
			связанных с практическими задачами; для двух заданных рациональных чисел, называет расположенное между ними некоторые множества иррациональных чисел.
2. Функции, уравнения и неравенства	1. Вычислительная	11.2.1.5. 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 (максимальные или минимальные значения функции, значение производной в некоторой точке и др.); понимает геометрический и механический смысл производной и на основании определения может вычислить производные элементарных функций.
	2. Аналитико-функциональная	11.2.2.6. 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 (например подстановки, сложения) для решения уравнений, неравенств и их систем; аргументирует решения уравнений, неравенств их систем с помощью равносильности и следствий; строит математическую модель простейших задач, связанных с практикой (например, в задачах по эффективному использованию ограниченных ресурсов) и применяет методы линейной оптимизации на плоскости.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
		11.2.2.7. Применяет соответствующие методы для изучения свойств функции.	*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.
		11.2.2.8. Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач.	*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 (определения областей возрастания и убывания, функций, построения касательной, нормали, нахождения точек экстремума, точек перегиба) и в том числе функций, описывающие реальные процессы; понимает и может использовать связь между производной и 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 задачи (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.

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
	3. Наглядно-образная	11.2.3.9. 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.
3. Пространство и формы	1. Вычислительная	11.3.1.10. Вычисляет значения геометрических величин при решении задач.	*Результат достигнут, если учащийся:* вычисляет значение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов), в том числе и значение тригонометрических функций.
	2. Аналитико-функциональная	11.3.2.11. 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-образная	11.3.3.12. Строит фигуры в пространстве, сечения и развертку	*Результат достигнут, если учащийся:* изображает многогранники и тела вращения, выполняет чертежи по условиям задач;

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
		пространственных фигур.	распознаёт на чертежах, моделях и в окружающей обстановке пространственные фигуры, соотносит объекты с их описаниями, изображениями; строит сечения и развертки пространственных фигур.
4. Элементы статистики и теории вероятности	1. Вычислительная	11.4.1.13. Вычисляет числовые характеристики типичных свойств случайных явлений и процессов и делает оценку результатам вычислений.	*Результат достигнут, если учащийся:* составляет таблицу распределения вероятностей по результатам вычислений; вычисляет математическое ожидание, стандартное отклонение случайной величины, используя таблицу распределения вероятностей; считает и применяет числовые характеристики для описания статистических данных (характеризующих явления, процессы) и учитывает их при принятии решении.
	2. Аналитико-функциональная	11.4.2.14. Проводит анализ и описывает характеристики случайных явлений и делает оценку результатам прогноза.	*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 (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; составляет свое задания на вычисление вероятности, используя факты, встречающиеся в повседневной жизни.
	3. Наглядно-образная	11.4.3.15. Выбирает графические формы для	*Результат достигнут, если учащийся:* выбирает соответствующие графические формы представления

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемый результат	Результаты, которые должны быть достигнуты к концу года, и их индикаторы:
		представления статистических данных, аргументирует свой выбор.	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); 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. Статистико-вероятностная	11.4.4.16. Представляет, что многие явления физической, биологической, экономической, социальной природы носит вероятностный характер и выражаются математическими законами.	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

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 аналогичных условиях. Объективность обработки данных предполагает наличие четких 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. Соответствие оценки знаний, умений, навыков, ценностей, компетентностей целям 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 ведущие виды работ:

наблюдение и математическое описание объекта;

лабораторно-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).

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

Оценивание суммативных (итоговых) достижений учащихся производится в соответствии с нормами оценок, представленными в Программе по математике для 10-11 классов и в соответствии со школьным календарем (четверть, полугодие, учебный год), учебно-тематическим планом (оценивание по темам) и выполняется в форме:

- зачета, контрольной работы, подготовки реферата по выбранной теме, подготовки презентации, слайдов;
- выставления оценок.

Отметки, выставленные за проверочные работы, являются основой для определения итоговой оценки.

Критерии оценивания учебных достижений

В таблице 8 представлен образец критерий оценивания знания учащихся по образовательным результатам и индикаторам (10 класс, по форме контроля знаний – письменная самостоятельная работа).

Таблица 8.

Образовательный результат	**Индикаторы**	**Критерии оценивания**
10.2.2.8. Исследует свойства функции и применяет эти свойства для изучения зависимости между величинами.	*Результат достигнут, если учащийся:* называет функцию, описывающей зависимость между величинами, независимо от способа задания этой функции (в том числе в реальных ситуациях); находит нули функции, максимум/минимум функции, промежутки возрастания/убывания и знакопостоянства; интерпретирует эти данные и в задачах, связанных с реальной ситуацией; проводит анализ, в связи с изменением параметров функции и описывает	описывает зависимость между величинами и выражает ее в виде формулы; задает функцию всеми способами (аналитически, таблицей, графически); определяет область определения и область значения функции; проводит исследование функции (нули функции, максимум/минимум функции, промежутки возрастания/ убывания и знакопостоянства и др.); по результатам исследования строит график функции и описывает, свойства, поведение функции; проводит анализ в связи с изменением параметров функции и изображает результаты графически; описывает результаты анализа и в контексте того процесса, который описывается этой функцией (например, в функции, описывающей

Образовательный результат	Индикаторы	Критерии оценивания
	результаты анализа в контексте того процесса, который описывается этой функцией.	зависимость работы от производительности труда, определяет какое влияние производит изменение производительности на объем работы); делает выводы и умозаключения из наблюдений, изученных свойств конкретных функций одного класса, прогнозирует и делает обобщения для всего класса функций.

Критерии оценивания учебных достижений рассматриваются как параметры соответствия между ожидаемыми результатами обучения и показателями 3 уровней учебных достижений, учащихся по сформированности компетентностей.

Каждый ожидаемый результат может быть достигнут по 3 уровням:

1 уровень – репродуктивный.
2 уровень – продуктивный.
3 уровень – креативный.

В таблице 9 приведены уровни оценивания, в таблице 10 примеры ожидаемых результатов и индикаторы их достижения по уровням оценивания.

Уровни оценивания учебных достижений

Таблица 9.

1 уровень (репродуктивный)	2 уровень (продуктивный)	3 уровень (креативный)
Учащийся: - понимает 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, применить их в несложных ситуациях и представить их результаты.	Учащийся: - владеет алгоритмом решения математических задач и упражнений, приемами передачи информации; - 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	Учащийся: - способен находить аналогию и основные отличия между математическими структурами и объектами; - способен анализировать 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, сравнение и аналогия и др.) и применяет их для установления

1 уровень (репродуктивный)	2 уровень (продуктивный)	3 уровень (креативный)
	образования.	отношений между математическими объектами; - способен планировать и проводить исследование, анализировать результаты и делать обобщение.

Таблица 10.

Содержательные линии	Предметные компетентности	Ожидаемые результаты	Уровни	Результаты знаний 10-класс
4. Элементы статистики и теории вероятности	1. Вычислительная	10.4.1.14. Проводит учебные статистические исследования, вычисляет вероятность наступления случайных событий.	I *Репродуктивный*	*Под руководством учителя и по заданному алгоритму:* - проводит статистический эксперимент, собирает данные, систематизирует информацию, делает выводы; - вычисляет по формуле вероятность, по готовому алгоритму ведет подсчет членов бинома Ньютона.
			II *Продуктивный*	*Самостоятельно* - находит источник информации, по заданному алгоритму проводит статистическое исследование, систематизирует, анализирует полученные данные и видит закономерность; - по формуле вычисляет вероятности, при этом использует действия с числами, процентами, длиной, площадью, объемом, временем; - по аналогии определяет членов бинома Ньютона (например, для $(a+b)^7$).
			III *Креативный (конструктивный)*	- *Самостоятельно проводит статистическое исследование* (планирует, выбирает источники для сбора данных), систематизирует, анализирует информации и делает прогнозы; на основании результатов экспериментов, информаций моделирует вероятность; - решает практические задачи, с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени; - ведет подсчет, требующих перебор вариантов, индуктивным методом выводит формулу бинома Ньютона (для двучлена).
	2. Аналитико-функциональная	10.4.2.15. Представляет вероятностные ситуации в виде математической модели, исследует их.	I *Репродуктивный*	*Под руководством учителя и по заданному алгоритму:* - выделяет случайные, достоверные и невозможные события, проводит сравнительную характеристику вероятности наступления этих событий; - выполняет практические задания на определение вероятности сложных событий с применением формул суммы и произведения; - различает независимые и зависимые случайные события,

Содержательные линии	Предметные компетентности	Ожидаемые результаты	Уровни	Результаты знаний 10-класс
				находит условные вероятности.
			II *Продуктивный*	- *Самостоятельно выполняет экспериментальные задания* с использованием инструкций, готовых алгоритмов и выявляет органичную связь между вероятностью и частотой, представляет, что при увеличении частоты, происходит тенденция выравнивания, приближение к вероятности событий; различает классический, частотный и геометрический подходы к определению вероятности; - устанавливает вероятность сложных событий, с применением комбинаторного анализа.
			III *Креативный (конструктивный*	- *Логично, самостоятельно*, с обоснованием собственных действий проводит опыты и описывает пространство элементарных событий случайного эксперимента, находит вероятности наступления сложных событий; - составляет модель, сопоставляет модель с реальной ситуацией; - устанавливает вероятность сложных событий, с применением комбинаторного анализа, оценивает результаты прогноза наступления сложных событий.
	3. Наглядно-образная	10.4.3.16. Описывает результаты случайных экспериментов и представляет их таблицами, диаграммами и графиками. .	I *Репродуктивный*	- *С помощью учителя* проводит эксперимент или может описать эксперимент, наблюдать отдельные элементы и фиксировать результаты в наблюдаемом или описываемом явлении; - анализирует числовые данные и строит таблицы, диаграммы и графики, делает выводы с использованием таблиц, диаграмм и график по алгоритму.
			II *Продуктивный*	-*Самостоятельным путем проводит эксперимент (например,* с многоразовым возвратом и с помощью этого эксперимента устанавливает содержание урны или определяет рейтинг того или иного объекта); - проводит анализ реальных числовых данных и представляет их таблицами, диаграммами и графиками; - извлекает информацию из таблиц, диаграмм и графиков,

Содержательные линии	Предметные компетентности	Ожидаемые результаты	Уровни	Результаты знаний 10-класс
				описывает их и делает выводы.
			III *Креативный (конструктивный)*	- *Самостоятельно проводит эксперимент с многоразовым* возвратом и с помощью этого эксперимента устанавливает содержание урны – оценивает соотношения количества шариков различного цвета; - рассматривает неожиданные результаты, полученные во время наблюдений и фиксирований, старается их объяснить; - для проведения случайного эксперимента, одно приспособление заменяет эквивалентным ему другим приспособлением и обосновывает выбор; - составляет распределение частот по признакам, представляет их в графической форме и описывает их симметричность, моду и др. характерные свойства; - распознает ошибочные интерпретации диаграммы разъясняет и исправляет недочеты.
	4. Статистико-вероятностная	10.4.4.17. Анализирует вероятностно-статистические ситуации, которые встречаются в реальной жизни человека, делает прогнозы и выводы.	I *Репродуктивный*	*По заданному алгоритму, под руководством учителя:* - описывает средним, модой, медианой данные о проявлении случайных явлений; - понимает структуру той или иной комбинации при решении вероятностных задач, рассуждением выделяет каждый из рассматриваемых понятий, решает конкретные задачи, не перенося рассуждения на общий случай.
			II *Продуктивный*	*Самостоятельно* - представляет характерные черты, структуру, типичное проявление случайных явлений по собранным данным, выделяет общие свойства, описывает различными числовыми характеристиками, средним, модой, медианой, на основе анализа делает выводы; - при решении вероятностных задач сравнивает, выделяет сходства и различия между объектами изучения, понимает суть рассматриваемых понятий, распознает их в конкретных ситуациях; может переносить в несложных случаях способы

Содержательные линии	Предметные компетентности	Ожидаемые результаты	Уровни	Результаты знаний 10-класс
				рассуждения на общий случай.
			III *Креативный (конструктивный)*	- *Имеет полное представление* о цели и способах решения вероятностных задач с комбинаторным анализом, имеет элементы рационализации, может находить нестандартные пути решения задачи; - представляет, что не всегда средние дают реальную характеристику ситуации; оценивает степень разбросанности от среднего, найденное значение интерпретирует в отношении данной задачи; - анализирует вероятностно-статистические явления, которые встречаются в реальной ситуации, строит модель, исследует их и делает выводы.

В таблице 6 приведены примеры 3-х ожидаемых результатов и примеры индикаторов достижения по уровням оценивания.

Таблица 11.

Ожидаемый результат и индикаторы их достижения	Примеры индикаторов по уровням оценивания		
	репродуктивный	продуктивный	креативный
10.2.2.7. Применяет уравнения и неравенства и их системы при решении задач. приводит к стандартному виду и решает уравнения; составляет уравнение или систему уравнений с двумя неизвестными в задачах, описывающих реальные ситуации и решает; интерпретирует решение с учетом содержания задачи.	*Результат достигнут, если учащийся:* Умеет приводить к стандартному виду и решать квадратные уравнения. *(x – 3)(x +2) = 6.*	*Результат достигнут, если учащийся:* Может решить задачу типа нижеприведенной, составив квадратное уравнение. *Удлинив каждую из двух сторон квадрата на 3 см, получили прямоугольник площадью 21 см^2. Определите периметр квадрата.*	*Результат достигнут, если учащийся:* Может решить задачу типа нижеприведенной, составив квадратное уравнение. *Асан выехал из города А в город В. Одновременно с ним из В в А выехал Усен. Сколько времени затратил на дорогу каждый, если известно, что они двигались с постоянной скоростью, встретились через 2 часа 6 минут, Асан был в дороге на 4 часа больше?*
10.1.1.2. Выполняет действия над действительными числами и вычисляет значение выражений с действительными числами. переходит от одной формы записи числа к другой, представляет десятичную дробь в виде обыкновенной и обратно.	*Результат достигнут, если учащийся:* Может записать обыкновенную дробь 5/8 в виде десятичной дроби, и десятичную дробь 5,84 в виде обыкновенной дроби.	*Результат достигнут, если учащийся:* Может записать обыкновенную дробь 5/11 в виде периодической десятичной дроби. Записать обыкновенную дробь 5/11 в виде десятичной дроби, округлив ее до тысячных.	*Результат достигнут, если учащийся:* Может записать периодическую десятичную дробь 5,(81) в виде обыкновенной дроби, обосновав каждый шаг.
11.2.2.8. Определяет основные понятия математического анализа и применяет их в решении прикладных задач. понимает и может использовать	*Результат достигнут, если учащийся:* Может вычислить значение интеграла	*Результат достигнут, если учащийся:* Может вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции	*Результат достигнут, если учащийся:* Может решить задачу: *Найти выигрыш производителя, а*

Ожидаемый результат и индикаторы их достижения	Примеры индикаторов по уровням оценивания		
	репродуктивный	продуктивный	креативный
первообразную для вычисления значения определенного интеграла через формулу Ньютона-Лейбница; находит площадь фигуры, ограниченной графиками функций; моделирует простейшие задачи и решает их с помощью определенного интеграла.	$\int_0^2 (x^2+3)dx$.	$-x^2 - 2x + 3$ и осью абцисс.	*также выигрыш потребителя, если спрос и предложение товара заданы функциями* $p = 22 - q^4$ *и* $p = q^2 + 2$.

Критерии оценивания контрольных работ

Отметка "5" ставится, если ученик:
выполнил работу полностью;
в логических рассуждениях и обоснованиях решения не имеет пробелов и ошибок;
решает без математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка "4" ставится, если ученик:
выполнил работу полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
допустил одну ошибку или есть два - три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах.

Отметка "3" ставится, если ученик:
допустил более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах, но обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка "2" ставится, если ученик:
допустил существенные ошибки, показавшие, что он не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Критерии оценивания устных ответов

Отметка "5" ставится, если ученик:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- для обобщения и выводов опирался на определенные факты, подтверждаются примерами не только учебника, но и дополнительной литературы, собственными наблюдениями из окружающей жизни;
- показал умение отделять главное от второстепенного, отдельные факты от обобщений;
- возможно имеет не более 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые легко исправил после замечания учителя.

Отметка "4" ставится, если ученик:
обнаружил знания как основного материала, так и существенных деталей, как и при оценке «5», но допустил отдельные упущения в содержании и способах изложения материала.

Отметка "3" ставится, если ученик:
обнаружил достаточно прочные знания основного материала в пределах школьной программы, но без глубины содержания;
допустил ошибки по отдельным вопросам программы, которые исправил сам при дополнительных вопросах.

Отметка "2" ставится, если ученик:
не смог ответить, допуская грубые ошибки;
показывал плохое знание фактического материала, которые не исправил даже при дополнительных вопросах.

РАЗДЕЛ 4. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

4.1. Требования к ресурсному обеспечению

Требования к учебно-методическому обеспечению предмета «Математика» представляют собой оптимальные рекомендации к материально-техническому обеспечению учебного процесса, предъявляемые в условиях введения предметного стандарта по математике и ориентированы, прежде всего, на создание необходимых условий для реализации требований к уровню подготовки выпускников, установленных стандартом. Они включают перечни книгопечатной продукции (библиотечный фонд), демонстрационных печатных пособий, информационно-коммуникационных средств, технических средств обучения, экранно-звуковых пособий, учебно-практического и учебно-лабораторного оборудования.

Предметный стандарт по «Математике» предполагает приоритет деятельностного подхода к процессу обучения, развитие у учащихся широкого комплекса общих учебных и

предметных умений, овладение способами деятельности, формирующими познавательную, информационную, коммуникативную компетенции. Материально-техническое обеспечение учебного процесса должно быть достаточным для эффективного решения этих задач.

В современных условиях существенно меняется содержательная основа учебников и учебных пособий, вводятся в широкую практику преподавания принципиально новые носители информации. Так, например, значительная часть учебных материалов, в том числе банки учебных задач, контрольно-измерительные материалы, схемы, таблицы, диаграммы все чаще размещаются не на полиграфических, а на мультимедийных носителях. Появляется возможность их сетевого распространения и формирования на базе учебного кабинета собственной электронной библиотеки.

Требования к помещению кабинета математики

Помещение кабинета математики должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.2.3.013-03). Помещение должно быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки учащихся. Особую роль в этом отношении играет создание технических условий для использования информационно-коммуникационных средств обучения (в т. ч. для передачи, обработки, организации хранения и накопления данных, сетевого обмена информацией, использования различных форм презентации данных).

Таблица 11.

№ п/п	Наименование объектов и средств материально–технического обеспечения	Необходимое количество	Примечание
1.	БИБЛИОТЕЧНЫЙ ФОНД (КНИГОПЕЧАТНАЯ ПРОДУКЦИЯ) *на языке обучения*		
	Предметный стандарт по математике для 5-9 классов Предметный стандарт по математике для 10-11 классов (базовый уровень) Предметный стандарт по математике для 10-11 классов (профильный уровень) Программа по математике для 5-9 классов Программа по математике для 10-11 классов (базовый уровень) Программа по математике для 10-11 классов (профильный уровень) Авторские программы по курсам математики	1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз.	Предметный стандарт по математике, примерные программы, авторские программы входят в состав обязательного программно-методического обеспечения кабинета математики.
	Учебники математики для 5-11 классов	По одному комплекту	В библиотечный фонд входят комплекты учебников на класс, рекомендованных или допущенных министерством образования

№ п/п	Наименование объектов и средств материально–технического обеспечения	Необходимое количество	Примечание
			и науки Кыргызской Республики.
	Дидактические материалы по математике для 5-11 классов Практикумы по решению задач по математике для 5-11 классов Учебные пособия по элективным курсам	По одному комплекту	В состав библиотечного фонда целесообразно включать дидактические материалы, сборники контрольных и самостоятельных работ, практикумы по решению задач, соответствующие используемым комплектам учебников. Сборники разноуровневых познавательных и развивающих заданий, обеспечивающих усвоение математических знаний как на репродуктивном, так и на продуктивном уровнях.
	Сборник контрольных работ по математике для 5-11 классов Сборники экзаменационных работ для проведения государственной (итоговой) аттестации по математике	По одному комплекту	Сборники заданий (в том числе в тестовой форме), обеспечивающих диагностику и контроль качества обучения в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускников, закрепленными в стандарте.
	Научная, научно-популярная, историческая литература Справочные пособия (энциклопедии, словари, сборники основных формул и т.п.) Методические пособия для учителя	По одному комплекту	Необходимы для подготовки докладов, сообщений, рефератов, творческих работ и должны содержаться в фондах библиотеки образовательного учреждения.
2.	ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ *на языке обучения*		
	Таблицы по математике для 5-11 классов	По одному комплекту	Таблицы по математике должны содержать правила действий с числами, таблицы метрических мер, основные сведения о плоских и пространственных геометрических фигурах, основные математические формулы, соотношения, законы, графики функций.
	Портреты выдающихся деятелей математики	1 экз.	Должны быть представлены портреты математиков, вклад

№ п/п	Наименование объектов и средств материально–технического обеспечения	Необходимое количество	Примечание
			которых в развитие математики представлен в стандарте.
3.	ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ СРЕДСТВА		
	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы	1 экз.. 1 эк	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания могут носить проблемно-тематический характер и обеспечивать дополнительные условия для изучения отдельных тем и разделов стандарта. Данные пособия должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в том числе, в форме тестового контроля).
	Инструментальная среда по математике	1 экз.	Инструментальная среда должна представлять собой практикум (виртуальный компьютерный конструктор, максимально приспособленный для использования в учебных целях), предназначена для построения и исследования геометрических чертежей, графиков функций и проведения численных экспериментов.
4.	ЭКРАННО-ЗВУКОВЫЕ ПОСОБИЯ		
	Видеофильмы по истории развития математики, математических идей и методов	1 экз.	Могут быть в цифровом (компьютерном) виде.
5.	ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ		
	Мультимедийный компьютер Сканер Принтер Мультимедиапроектор Диапроектор или графопроектор (оверхэд) Экран (на штативе или навесной)	10-12 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз.	Тех. требования: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт дисков, аудио-видео входы/выходы, возможность выхода в Интернет. Оснащенность акустическими колонками,

№ п/п	Наименование объектов и средств материально–технического обеспечения	Необходимое количество	Примечание
		1 экз.	микрофоном и наушниками. С пакетом прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных).
	Копировальный аппарат	1 экз.	Могут входить в материально-техническое обеспечение образовательного учреждения.
	Средства телекоммуникации	1 экз.	Включают: электронная почта, локальная сеть, выход в Интернет, создаются в рамках материально-технического обеспечения всего образовательного учреждения при наличии необходимых финансовых и технических условий.
6.	УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ		
	Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц Доска магнитная с координатной сеткой Комплект* инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (300, 600), угольник (450, 450), циркуль Комплект стереометрических тел (демонстрационный) Комплект стереометрических тел (раздаточный) Набор планиметрических фигур Геоплан	1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. на 2-х учащихся 1 экз. на 2-х учащихся 1 экз. на 2-х учащихся	Комплект* предназначен для работы у доски.
7.	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ МЕБЕЛЬ		
	Компьютерный стол Шкаф секционный для хранения оборудования Шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного оборудования (с остекленной средней частью) Стенд экспозиционный Ящики для хранения таблиц Штатив для таблиц	1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз.	

№ п/п	Наименование объектов и средств материально–технического обеспечения	Необходимое количество	Примечание
		1 экз.	

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;
- **саморазвивающийся**, инновационный, динамичный;
- **инновационный**;
- **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.

Математика
Программа для общеобразовательных организаций
10 – 11 классы
(Базовый курс)

Составители:
Син Е.Е. – д.п.н., профессор КАО,
Кыдыралиев С.К. – профессор АУЦА,
Дайырбекова Г. – учитель математики сш № 68 г. Бишкек
Аликова А.М. - к.п.н., доцент КГУ им И.Арабаева

Бишкек 2018

МАТЕМАТИКА: ПРОГРАММА ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ 10– 11 КЛАССЫ

Программа разработана на основе предметного стандарта по «МАТЕМАТИКЕ» для 10 - 11 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа по предмету «Математика» для 10-11 классов составлена на основе Закона «Об Образовании Кыргызской Республики», Государственного образовательного стандарта школьного общего образования Кыргызской Республики, Базисного учебного плана и предметного стандарта по «Математике» для VII-IX классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики.

Программа по предмету «Математика» в 10-11 классах полностью отражает базовый уровень подготовки школьников. Согласно базовому учебному плану изучение математики в 10-11 классах рассчитано на *4 часа в неделю (144 часа в год)*.

	Количество часов в неделю	Количество часов в году	Количество контрольных работ	Количество самостоятельных работ
10 класс	4 часа	144 часа	12	30
11 класс	4 часа	144 часа	11	24

При изучении курса математики на базовом уровне продолжаются и получают развитие содержательные линии:

«Числа и выражения».

«Функции, уравнения и неравенства».

«Пространство и формы».

«Элементы статистики и теории вероятности».

В процессе изучения математики в 10-11 классах учащиеся углубляют и систематизируют на научной основе знания, полученные в 1-9 классах. Помимо этого, изучаются основы новых для учащихся разделов математики: финансовая математика, линейное программирование, математический анализ, теория вероятностей и статистика. Выбор этих разделов в первую очередь обусловлен их большой практической направленностью на формирование умений применять изученные понятия, свойства, правила, алгоритмы и т.п., полученные результаты и математические методы для решения задач прикладного характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

- Формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- Воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

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. Будет усилен прикладной аспект математики. В связи с этим, предполагается изучение новых тем: финансовая математика, разностные уравнения, линейное программирование.

Введение в курс финансовой математики соответствует современным веяниям в мировой педагогической науке. Помимо решения большого количества задач прикладного характера, совершая финансовые вычисления, учащиеся могут понять, как показательные и логарифмические выражения используются для решения практических задач.

Разностные уравнения, являясь обобщением понятий арифметическая и геометрическая прогрессия, дают замечательный инструмент моделирования явлений из различных сфер окружающей жизни: экономики, физики, химии, демографии и т.д.

Задачи линейного программирования, используя относительно простой инструментарий линейных функций, позволяют решать широкий круг задач на нахождение максимумов и минимумов. Эта тема помимо прочих достоинств ярко демонстрирует современность математики – постоянно развивающейся науки.

Также геометрический компонент в этих классах содержит традиционный аспект: нахождение элементов основных геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Логическая строгость изложения программного материала должна сочетаться с высокой степенью наглядности и доступности.

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;

Деятельностные 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 качеств, способны к анализу, оценке своего результата и вполне осознают погрешности математических измерений.

Предметные компетентности

Под предметными компетентностями математического образования понимают способность учащихся самостоятельно действовать в ситуации, связанной с решением различных математических задач.

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

№	Компетентности	Описание компетенции
1	Вычислительная	Различать числа. Производить арифметические и алгебраические операции над числами. Уметь вычислять числовые значения различных математических выражений.
2	Аналитико-функциональная	Определять основные функции и выражения, знать их свойства. Понимать различия, существующие между основными функциональными зависимостями. Производить арифметические и алгебраические операции с основными математическими выражениями. Уметь решать уравнения, неравенства и их системы, доказывать тождества.
3	Наглядно-образная	Знать основные геометрические фигуры и их элементы. Владеть элементарными методами преобразования графиков основных функций. Использовать графическое представление аналитических выражений для анализа явлений из окружающей действительности.
4	Статистико-вероятностная	Иметь понятие о детерминированных и недетерминированных процессах, различать их. Уметь производить операции над множествами. Владеть методами элементарной обработки статистической информации. Знать основные свойства вероятности и уметь их использовать для решения задач, связанных с окружающей действительностью.

Ожидаемые результаты

Ученик применяет алгебраический и функциональный аппарат, обогащенный новыми видами функций, к решению уравнений, неравенств и систем и к исследованию реальных зависимостей.

Владеет основными понятиями, результатами и методами математического анализа в объеме, позволяющими исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи.

Применяет полученные умения для решения задач в смежных дисциплинах и на практике.

Умеет ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) и свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства.

Умеет осуществлять поиск, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, использовать разнообразные информационные источники, интегрировать в личный опыт новую, в том числе самостоятельно полученную информацию.

Умеет проектировать и осуществлять алгоритмическую и эвристическую деятельность, проверяет и оценивает результаты деятельности, в том числе соотнося их с поставленными целями и личным жизненным опытом.

Понимает, что математическая символика и формулы математики позволяют описывать общие свойства объектов практики и науки и отношения между ними.

Имеет представление об особенностях математического языка и соотносить их с русским языком.

Понимает особенности применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

ПРОГРАММА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

10 КЛАСС

Повторение материала неполной средней школы. (12 часов)

Линейные функции, уравнения. Отношения, пропорции. Финансовая математика. Задачи на проценты. Сложный процент.

Алгебра (31 час)

Корни и степени. Корень степени $n>1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число е.

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Функции (18 часов)

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Уравнения и неравенства (28 часов)

Решение рациональных, дробно-рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (10 часов)

Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Статистические исследования. Относительная частота. Элементарные и сложные события. Определение вероятности. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Зависимые события. Условная вероятность.

Геометрия (30 часов)

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы.

Повторение (15 часов).

ПРОГРАММА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
11 КЛАСС

Повторение курса 10 класса (10 часов)

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (22 часа)

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение уравнений, неравенств и их систем, с помощью подстановки, сложения, свойства графиков, формул сокращенного умножения и т.п.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Функции (22 часа)

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

Начала математического анализа (49 часов)

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Понятие о непрерывности функции. Раскрытие неопределенностей вида (0/0), (∞/∞) для многочленов.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Возрастание убывание, касательная, нормаль. Точки экстремума. Точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции. (На примере многочленов.)

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Правила отыскания первообразных. Неопределенный интеграл. Таблица основных неопределенных интегралов. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для

процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Многогранники. Объемы тел и площади их поверхностей. Тела и поверхности вращения. (21 час)

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (6 часов)

Случайные величины. Закон распределения случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Биноминальное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Повторение (14 часов)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Формирование целостных представлений о математике будет осуществляться в ходе творческой деятельности учащихся на основе личностного осмысления математических фактов и явлений. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Это предполагает все более широкое использование нетрадиционных форм уроков, в том числе методики деловых и ролевых игр, межпредметных интегрированных уроков, проблемных занятий, проведения исследований.

На ступени старшей школы задачи учебных занятий (в схеме – планируемый результат) определены, как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые

функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

При выполнении творческих работ формируется умение определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения.

Учащиеся должны приобрести умения по формированию собственного алгоритма решения познавательных задач формулировать проблему и цели своей работы, определять адекватные способы и методы решения задачи, прогнозировать ожидаемый результат и сопоставлять его с собственными математическими знаниями.

В педагогике важно уметь ответить на три главных вопроса: «Для чего учить?» (цели обучения), «Чему учить?» (содержание обучения) и «Как учить?» (формы и методы обучения). Учителя должны обращать внимание на выполнение следующих задач для формирования математической компетентности учащихся:

ознакомить учащихся с иррациональными, показательными, логарифмическими и степенными функциями, научить решать соответствующие уравнения, неравенства и их системы;

ознакомить учащихся с дифференцированием и интегрированием, операцией, обратной к дифференцированию, научить применять производную и интеграл к решению задач в простейших случаях;

обобщить имеющиеся у учащихся сведения об уравнениях, неравенствах, системах, познакомить их с общими методами решения, обратить внимание учащихся на вопросы равносильности;

ознакомить с основами финансовых вычислений, научить разбираться в различных финансовых ситуациях, решать задачи финансовой математики;

ознакомить с основными распределениями случайных величин в статистике и их характеристиками, научить работать с равномерными, биномиальными и нормальными случайными величинами;

распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

В изучении курса математики используются следующие методы: рассказ, объяснение, беседа, лекция, демонстрация, иллюстрирование, наблюдение, моделирование и конструирование, выполнение упражнений, работа с учебником и справочным материалом. Наряду с объяснительно-иллюстративным методом используются и метод проблемного изложения, частично-поисковый, эвристический и алгоритмический методы обучения.

СТРАТЕГИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

Оценка знаний – систематический процесс, который состоит в определении степени соответствия имеющихся знаний, умений, навыков, предварительно планируемым. Первое необходимое условие оценки: планирование образовательных целей; без этого нельзя судить о достигнутых результатах. Второе необходимое условие – установление фактического уровня знаний и сопоставление его заданным.

Процесс оценки включает в себя такие компоненты: определение целей обучения; выбор контрольных заданий, проверяющих достижение этих целей; отметку или другой способ выражения результатов проверки. Все компоненты оценки взаимосвязаны. И каждый влияет на все последующие.

В зависимости от поставленных целей по-разному строится программа контроля, подбираются различные типы вопросов и заданий. Но применение примерных норм оценки знаний должно внести единообразие в оценку знаний и умений учащихся и сделать ее более объективной. Примерные нормы представляют основу, исходя из которой, учитель оценивает знания и умения учащихся.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Критерии оценивания контрольных и самостоятельных работ

Отметка "5" ставится, если ученик:

выполнил работу полностью;

в логических рассуждениях и обоснованиях решения не имеет пробелов и ошибок;

решает без математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка "4" ставится, если ученик:

выполнил работу полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;

допустил одну ошибку или есть два - три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах.

Отметка "3" ставится, если ученик:

допустил более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах, но обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка "2" ставится, если ученик:

допустил существенные ошибки, показавшие, что он не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Критерии оценивания устных ответов

Отметка "5" ставится, если ученик:

полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

для обобщения и выводов опирался на определенные факты, подтверждаются примерами не только учебника, но и дополнительной литературы, собственными наблюдениями из окружающей жизни;

показал умение отделять главное от второстепенного, отдельные факты от обобщений;

возможно имеет не более 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые легко исправил после замечания учителя.

Отметка "4" ставится, если ученик:

обнаружил знания как основного материала, так и существенных деталей, как и при оценке «5», но допустил отдельные упущения в содержании и способах изложения материала.

Отметка "3" ставится, если ученик:

обнаружил достаточно прочные знания основного материала в пределах школьной программы, но без глубины содержания;

допустил ошибки по отдельным вопросам программы, которые исправил сам при дополнительных вопросах.

Отметка "2" ставится, если ученик:

не смог ответить, допуская грубые ошибки;

показывал плохое знание фактического материала, которые не исправил даже при дополнительных вопросах.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Ниже сформулированы требования к уровню подготовки выпускников, которые принято использовать для характеристики уровня математической компетентности: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- описания и исследования с помощью функций процессов явлений из окружающей жизни, представления их графически;

- интерпретации графиков реальных процессов;

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера;

- исследования (моделирования) 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.

В результате изучения курса математики 10-11 классов обучающиеся должны:

уметь выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;

уметь находить значения синуса, косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц;

уметь применять тригонометрические формулы при решении практических задач;

выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала;

знать свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики;

уметь решать простейшие тригонометрические уравнения;

овладеть некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений;

знать определения параллельных прямых и плоскостей, их взаимное расположение в пространстве, признаки параллельности прямых и плоскостей;

знать определения перпендикулярных прямых и плоскостей, о перпендикуляре и наклонных в пространстве;

понимать сущность углов между прямыми, между прямыми и плоскостями, между плоскостями в пространстве;

знать признак перпендикулярности прямой и плоскости;

уметь анализировать взаимное расположение объектов в пространстве;

решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для нахождения значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

строить графики изученных функций;

описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

уметь решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера;

распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;

знать определение вектора, свойства векторов;

уметь производить действия с векторами;

уметь решать несложные задачи с применением векторного метода.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Алгебра и начала анализа. 10-11 / Колмогоров А.Н., А. М. Абрамов, Ю.П. Дудницын и др.
2. Алгебра и начала анализа. 10 кл.: Самостоятельные работы: Учеб. пособие для общеобразовательных учреждений / Л.А. Александрова; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2005. – 135 с.
3. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Контрольные работы для общеобразовательных учреждений: учеб. пособие / А.Г. Мордковича, Е.Е. Тульчинская. – 5-е изд. – М.: Мнемозина, 2007. – 62 с.
4. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / В.И. Глизбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2009. – 39 с.
5. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений / Л.О. Денищева, Т.А Корешкова; под ред. А.Г. Мордковича. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2005. – 102 с.
6. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / В.И. Глизбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2009. – 32 с.
7. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений / Л.О. Денищева, Т.А Корешкова; под ред. А. Г. Мордковича. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2005. – 102 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. / Б.Г. Зив – 9 изд. – М.: Просвещение, 2008 г.
2. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. / Б.Г. Зив – 10 изд. – М.: Просвещение, 2009 г.
3. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: Самостоятельные работы: Учеб. пособие для общеобразовательных учреждений / Л.А. Александрова; под ред. А.Г. Мордковича. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2009. – 100 с.
4. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Контрольные работы для общеобразовательных учреждений: учеб. пособие / А.Г. Мордковича, Е.Е. Тульчинская. – 5-е изд. – М.: Мнемозина, 2007. – 62 с.
5. Paul Fannon, Vesna Kadelburg, Ben Woolley and Stephen Ward. Mathematics Standard level Cambridge university press.