

Қазақстан Республикасы
Астана қаласы
«AGZHAN» ғылыми-білім
беру орталығы»



Республика Казахстан
город Астана
«Научно-образовательный
центр «AGZHAN»

010000, Астана қ., Ш. Иманбаева қ., 5а ү., каб. 203
+7 708 425 58 09, 8 71 72 25 58 09 (қабылдау бөлімі).
www.agzhanastana.kz [agzhanastana](https://www.instagram.com/agzhanastana)
agzhan_astana@mail.ru

010000, г. Астана, ул. Ш. Иманбаева, д. 5а. 203 каб.
+7 708 425 58 09, 8 71 72 25 58 09 (приёмный кабинет).
www.agzhanastana.kz [agzhanastana](https://www.instagram.com/agzhanastana)
agzhan_astana@mail.ru

«БЕКІТЕМІН»
«AGZHAN»
ғылыми-білім беру
орталығының» директоры
М.А.Шорманбаева
07.02.2025 ж.



Образовательная программа курсов повышения квалификации педагогов
«**Методология развития математического мышления через исследование кейсов окружающей действительности на основе стандартов PISA**»
для учителей математики организаций образования
Республики Казахстан»

2025 год

Данная образовательная программа «Методология развития математического мышления через исследование кейсов окружающей действительности на основе стандартов PISA» предназначена для **учителей математики** организаций образования Республики Казахстан» разработана согласно приказу Министра образования и науки Республики, Казахстан от 04 мая 2020 года № 175 «Об утверждении Правил разработки, согласования и утверждения образовательных программ курсов повышения квалификации педагогов». А также в соответствии:

1. с Законом Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 года № 319-III;
2. с приказом Министра просвещения Республики Казахстан № 348 от 03 августа 2022 года «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания, начального, основного среднего, общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования»;
3. в соответствии с Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан № 338 от 13 июля 2009 года «Об утверждении Типовых квалификационных характеристик должностей педагогических работников и приравненных к ним лицам»;
4. в соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан № 249 от 28 марта 2023 года «Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023-2029 годы»;
5. в соответствии с Законом Республики Казахстан № 293-VI ЗРК от 27 декабря 2019 года «О статусе педагога»;
6. в соответствии с инструктивно-методическим письмом об особенностях организации обучения по предмету в учебном году;
7. в соответствии с методическими рекомендациями по изучению учебного предмета «Математика» (5-9 классы) в рамках обновления содержания образования от академии Алтынсарина от 18 сентября 2017 года;
8. в соответствии с методическими рекомендациями по укреплению сотрудничества школы и родителей через проектную деятельность от академии Алтынсарина от 08 декабря 2023 года;
9. В соответствии с методическими рекомендациями по развитию и оцениванию гибких навыков (soft skills) обучающихся 5-9 классов от академии Алтынсарина от 10 июня 2024 года;
10. В соответствии с методическими рекомендациями по формированию базовых ценностей при изучении предметов естественно-математического направления (в рамках ГОСО) от академии Алтынсарина от 10 июня 2024 года;
11. В соответствии с рекомендациями национального центра исследования и оценки образования «Талдау» имени А.Байтурсынова по организации и проведению исследования «PISA для школ» от 2023 года;
12. в соответствии с Программой воспитания «Біртұтас тәрбие».

Образовательная программа курса повышения квалификации «Методология развития математического мышления через исследование кейсов окружающей действительности на основе стандартов PISA» рассмотрена на педагогическом совете научно-образовательного центра «AGZHAN»: протокол №2 от «10» января 2025 года.

Содержание

Общие положения	5
Глоссарий	6
Тематика Программы	8
Цель, задачи, ожидаемые результаты Программы	11
Структура и содержание Программы	13
Организация учебного процесса	21
Учебно-методическое обеспечение курса	23
Оценивание результатов обучения	28
Посткурсовое сопровождение	37
Список использованной литературы	39

1. Общие положения

Программа курса повышения квалификации «**Методология развития математического мышления через исследование кейсов окружающей действительности на основе стандартов PISA**» направлена на совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в области формирования у обучающихся математической грамотности, аналитического мышления и способности применять математические знания для решения реальных жизненных задач.

Основное внимание в программе уделяется внедрению в образовательный процесс **исследовательского кейс-метода** как инструмента для развития математического мышления у учащихся. Программа ориентирована на то, чтобы педагоги научились воспринимать математические темы не как абстрактные концепты, а как **практические задачи**, которые можно исследовать и решать в контексте реальных процессов и явлений окружающего мира.

Актуальность курса.

Современные образовательные тенденции и мировые тренды роботизации и искусственного интеллекта ставят перед педагогами задачу не просто передачи знаний, а формирования у обучающихся практико-аналитических способностей интерпретации и критического восприятия окружающей действительности для поиска новых конкурентных решений, необходимых для успешной жизни в XXI веке.

Одной из наиболее значимых компетенций в XXI веке является **математико-аналитическая грамотность**, которая подразумевает умение применять математическое моделирование для решения практических задач и понимание окружающей действительности. Международные исследования, такие как PISA, акцентируют внимание на практическом применении математики и её роли в повседневной жизни, а также на развитии аналитического мышления и исследовательских навыков.

Актуальность курса обусловлена соответствием его содержания современным требованиям национальной системы оценки качества образования. В соответствии с Государственным общеобязательным стандартом среднего образования Республики Казахстан (ГОСО РК от 03 августа 2022 года) особое внимание уделяется развитию функциональной грамотности учащихся, включая математическую грамотность, а также формированию гибких навыков (soft skills). Национальные исследования качества образования, проводимые центром "Талдау" имени А. Байтурсынова, также подтверждают необходимость совершенствования методик преподавания математики в контексте международных стандартов и внедрения исследовательского подхода. В Концепции развития образования Республики Казахстан на 2023–2029 годы одним из целевых индикаторов является достижение средних баллов PISA по математической грамотности, сопоставимых с результатами стран-лидеров, что требует пересмотра педагогических стратегий и активного внедрения методов, способствующих развитию аналитического мышления учащихся.

Однако существующая практика преподавания математики в организациях образования страны часто носит абстрактный и теоретический характер, что приводит к снижению интереса обучающихся к предмету и их неспособности использовать математические знания для решения жизненных задач. В этой связи возникает потребность в новом подходе к обучению, который позволит ученикам воспринимать мир вокруг себя через призму математических закономерностей и взаимосвязей.

Разработанный курс является ответом на данный вызов и предлагает педагогам методологию формирования математического мышления и восприятия окружающей действительности у школьников через исследование практико-ориентированных кейсов, связанных с реальными жизненными ситуациями. Это обеспечивает переход от теоретического обучения к практическому использованию математических концептов, что отвечает международным стандартам PISA и требованиям современного образования.

Продолжительность курса в рамках образовательной программы составляет 80 академических часов. Содержание и структура курсовых занятий представлены в Программе и учебном плане.

2. Глоссарий.

1. **Алгоритм** – последовательность шагов для решения задачи или достижения цели.
2. **Анализ данных** – процесс исследования и интерпретации числовой информации для решения поставленных задач.
3. **Аналитические навыки** – умения разбирать ситуацию на составляющие, выявлять зависимости и закономерности.
4. **Арифметическая прогрессия** – числовая последовательность, в которой каждый последующий член образуется прибавлением постоянного числа к предыдущему.
5. **Астрономические расчёты** – математические методы для изучения небесных тел и их движения.
6. **Геодезия** – наука о методах измерения поверхности Земли с использованием математических расчётов.
7. **Геометрическая прогрессия** – числовая последовательность, в которой каждый член получается умножением предыдущего на одно и то же число.
8. **Дифференциация обучения** – адаптация задач и методов обучения к индивидуальным потребностям учащихся.
9. **Инвестиционные задачи** – математические задачи, связанные с расчётом доходов и перспектив финансовых вложений.
10. **Интеграция знаний** – объединение знаний из разных областей для решения комплексных задач.
11. **Интерпретация данных** – объяснение и осмысление информации, полученной в результате анализа.

12. **Исследовательская задача** – задача, требующая поиска решений через анализ и моделирование.
13. **Исследовательское обучение** – метод обучения, при котором учащиеся самостоятельно исследуют проблему, анализируют данные и делают выводы.
14. **Кейс-метод** – педагогическая технология, основанная на решении конкретной проблемной ситуации (кейса), приближенной к реальным условиям.
15. **Кейс-проект** – проект, основанный на анализе, исследовании и решении конкретной практической задачи.
16. **Количественный анализ** – метод исследования на основе числовых данных и измерений.
17. **Компетенции PISA** – навыки, оцениваемые международным исследованием PISA: анализ, применение, интерпретация.
18. **Когнитивные навыки** – умения, связанные с восприятием, мышлением, памятью и логическим анализом.
19. **Критическое мышление** – способность оценивать информацию, анализировать факты и формулировать обоснованные выводы.
20. **Квадратное уравнение** – уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$, где a , b , c – коэффициенты.
21. **Логическая цепочка** – последовательность действий при решении кейса: постановка проблемы – исследование – анализ – решение.
22. **Логическое мышление** – способность строить умозаключения и обоснованно решать задачи.
23. **Математическая грамотность** – способность использовать математические знания и навыки для решения реальных жизненных задач.
24. **Математическая модель** – упрощённое представление реального процесса или явления с использованием математических средств.
25. **Математическое мышление** – аналитическое мышление, направленное на логический анализ, обобщение и решение задач с использованием математических методов.
26. **Межпредметные связи** – интеграция знаний из различных предметов для решения комплексных задач.
27. **Методология** – система методов и принципов, используемых для решения образовательных и исследовательских задач.
28. **Моделирование** – процесс создания и использования математических моделей для изучения реальных объектов и явлений.
29. **Навигация** – определение местоположения и построение маршрута на основе математических расчётов.
30. **Оптимизация** – поиск наилучшего решения задачи с учётом заданных условий.
31. **Окружающая действительность** – реальные процессы и явления, происходящие в повседневной жизни.

32. **Проблемное обучение** – педагогический метод, предполагающий решение проблемных ситуаций, требующих творческого подхода и анализа.
33. **Практико-ориентированный подход** – метод обучения, связанный с применением теории на практике.
34. **Практическое применение** – использование знаний и навыков для решения конкретных задач.
35. **Прогнозирование** – предсказание будущих значений на основе математических моделей и закономерностей.
36. **Проектирование** – процесс разработки плана или модели для достижения поставленных целей.
37. **Развивающее обучение** – процесс обучения, направленный на развитие мышления и творческих способностей учащихся.
38. **Социальный контекст** – реальная жизненная ситуация, на которую направлено решение математической задачи.
39. **Спортивные задачи** – применение математических расчётов для измерения углов, высот, расстояний и физических параметров.
40. **Стандарты PISA** – требования международного исследования PISA, определяющие оценку математической грамотности и навыков.
41. **Транспортные системы** – модели и расчёты для оптимизации движения транспортных потоков.
42. **Тренды** – тенденции и закономерности развития в различных областях жизни, выявленные с помощью математического анализа.
43. **Тригонометрия** – раздел математики, изучающий соотношения между углами и сторонами треугольников.
44. **Финансовая грамотность** – способность применять знания в области финансов для эффективного управления ресурсами.
45. **Функция** – зависимость между переменными, при которой каждому значению одной переменной соответствует определённое значение другой.
46. **Функциональная грамотность** – умение использовать знания для решения повседневных задач.
47. **Целевая задача** – проблема, направленная на достижение конкретного результата с использованием математических методов.
48. **Читательская грамотность** – способность понимать и анализировать текстовую информацию в различных контекстах.
49. **Экспериментальный метод** – исследование, в котором математические гипотезы проверяются на практике.
50. **Эффективность обучения** – результативность образовательного процесса, измеряемая достижениями обучающихся.

3. Тематика Программы.

Тематика программы определяется требованиями к содержанию учебного предмета в рамках государственного общеобразовательного стандарта образования, требованиями квалификационных характеристик,

предъявляемых к педагогам, реализующим обучение по предмету, описанием ожидаемых результатов по итогам обучения, а также:

1. **Запросами образовательной системы Казахстана**
Тематика программы также учитывает национальные образовательные приоритеты, такие как реализация государственной **Программы развития образования Республики Казахстан**, улучшение качества образования и повышение позиций страны в международных рейтингах грамотности (PISA, TIMSS). Программа содействует повышению профессионального мастерства педагогов и внедрению современных методик преподавания.
2. **Актуальностью международных стандартов оценки образования.**
Программа ориентирована на стандарты международного исследования **PISA** (Programme for International Student Assessment), которые оценивают математическую, читательскую и естественнонаучную грамотность учащихся. В данном контексте особое внимание уделяется развитию **математического мышления** и способности применять математические знания для решения жизненных задач.
3. **Необходимостью формирования математической грамотности.** В современном мире ключевым навыком становится **математическая грамотность** — способность учащихся интерпретировать, анализировать и использовать математические знания при решении реальных задач. Программа направлена на развитие этого навыка у школьников через практико-ориентированный подход, что делает изучение математики более осмысленным и прикладным.
4. **Практической значимостью математических кейсов.**
Развитие **прикладного мышления** на основе реальных кейсов позволяет школьникам видеть **практическую ценность математики** в жизни.
5. **Необходимостью перехода от традиционного обучения к исследовательскому подходу.** Программа подчеркивает важность **исследовательского обучения**, где учащиеся самостоятельно анализируют ситуации, ставят вопросы, моделируют процессы и решают задачи. Переход от **трансляции знаний** к их исследованию позволяет развивать у школьников **критическое мышление**, аналитические навыки и способность к самостоятельному принятию решений.
6. **Интеграцией межпредметных связей.** Современное образование требует **комплексного подхода**, объединяющего знания из разных областей. Тематика программы фокусируется на разработке математических кейс-проектов, которые интегрируют **математику** с другими науками (физика, география, экономика, экология, биология и др.), что способствует всестороннему развитию обучающихся.

Степень новизны программы.

Новизна Программы заключается в **интеграции** исследовательского подхода и **кейс-метода** в преподавание математики. В отличие от традиционного проектного обучения, кейс-метод позволяет педагогу и учащимся рассматривать математические задачи как исследовательские ситуации, требующие анализа, моделирования и интерпретации данных с учётом изменения условий.

Особенности Программы курса:

1. Фокус на развитии математического мышления обучающихся через восприятие и исследование процессов окружающей действительности. Ученики учатся понимать мир через язык математики, что способствует более глубокому освоению предмета и развитию аналитических навыков.
2. Практическая направленность обучения. Учителя осваивают методику разработки кейс-проектов, которые интегрируют математические знания с реальными жизненными ситуациями (архитектура, спорт, экономика, астрономия, инженерия и др.), демонстрируя значимость математики в повседневной жизни и определению дальнейшего профессионального пути.
3. Межпредметные связи и ориентация на международный опыт. В ходе курса педагоги знакомятся с успешными кейс-проектами из стран-лидеров в области математической грамотности (Финляндия, Сингапур, Китай) и адаптируют их к своей образовательной практике.
4. Соответствие национальным и международным образовательным стандартам. Курс учитывает нормативные документы Республики Казахстан, такие как Закон РК "Об образовании", ГОСО РК 2022 года, методические рекомендации Академии Алтынсарина, а также требования по итогам международных исследований PISA.

Анализ наличия аналогов в системе образования.

Анализ существующих курсов показывает, что программы повышения квалификации для учителей математики в Казахстане преимущественно сосредоточены на методике преподавания предмета и цифровых инструментах. Однако тематика развития математического мышления через исследовательские кейсы, ориентированные на стандарты PISA, пока представлена фрагментарно.

Основные отличия данной программы от аналогичных курсов:

1. **Фокус на исследовательскую деятельность учащихся** – развитие навыков самостоятельного анализа и поиска решений, а не просто овладение математическими алгоритмами.
2. **Применение кейс-метода в обучении математике** – интеграция кейсов в образовательный процесс позволяет сделать математику более прикладной и связанной с реальной жизнью.
3. **Ориентация на международные стандарты** – особое внимание уделяется подготовке учащихся к международным исследованиям (PISA), что повышает конкурентоспособность системы образования Казахстана.

4. Связь с современными образовательными трендами – программа опирается на мировые тенденции в области STEM-образования, исследовательского подхода и проектного обучения.

Научно-практическое обоснование разработки тематики курса.

Концепция программы базируется на современных научных представлениях о развитии математического мышления, функциональной грамотности и исследовательской деятельности в образовательном процессе, которые описываются международной программой по оценке образовательных достижений учащихся (OECD. *PISA 2021 Mathematics Framework*)

1. Теоретическая основа:

- Исследования в области когнитивной психологии показывают, что ученики лучше усваивают материал, если он представлен в контексте реальных ситуаций. Кейсовый подход обеспечивает более глубокое понимание математических закономерностей.
- Концепция математической грамотности, разработанная в рамках международного исследования PISA, подчеркивает важность применения математических знаний в повседневной жизни.

2. Практическая значимость:

- Программа отвечает на вызовы современного образования, направленные на повышение функциональной грамотности учащихся.
- Включение элементов проектной деятельности и межпредметных связей делает обучение более осмысленным и мотивирующим для школьников.
- Кейсы позволяют формировать у учащихся способность применять математические знания в повседневных ситуациях, что способствует их подготовке к будущей профессиональной деятельности.

3. Соответствие национальным и международным требованиям:

- Программа учитывает государственные образовательные стандарты Республики Казахстан и стратегию развития образования на 2023-2029 годы.
- Ориентация на требования международных исследований PISA делает программу актуальной в контексте глобальных образовательных тенденций.

4. Цель, задачи, ожидаемые результаты Программы.

4.1 Целью Программы является подготовка педагогов к формированию у обучающихся **навыков математического мышления и восприятия окружающего мира** через исследовательские кейсы, разработанные на основе международных стандартов PISA.

Задачи Программы:

1. Ознакомить педагогов с законодательными и нормативно-правовыми актами, регулирующими образовательную деятельность в Казахстане.

2. Развить у учителей понимание стратегических направлений развития образования и их влияния на формирование математической грамотности.
3. Сформировать у педагогов навыки применения исследовательского обучения через кейс-метод в преподавании математики.
4. Научить педагогов трансформировать математические задачи в исследовательские кейсы на основе стандартов PISA, связанные с реальными жизненными ситуациями.
5. Ознакомить педагогов с международным опытом развития математической грамотности и адаптации фокуса развития математической грамотности в развитых странах к своей школьной практике.
6. Развить у учителей навыки разработки кейс-проектов по стандарту PISA по тригонометрии, прогрессий и квадратных уравнений для решения практических задач в различных сферах.
7. Научить педагогов интегрировать кейс-метод в преподавание математики для развития у обучающихся математико-аналитического мышления.
8. Развить у педагогов способность моделировать социальные, экономические, научные и инженерные процессы с помощью математических кейс-проектов на основе стандартов PISA.
9. Обучить учителей разработке и адаптации исследовательских математических кейс-проектов под возрастные особенности учащихся.
10. Создать у педагогов готовность к внедрению инновационных методов обучения, ориентированных на формирование функциональной математическо-аналитической грамотности для.

Ожидаемые результаты Программы:

1. Педагоги знают ключевые законодательные и нормативные акты, регулирующие образовательный процесс.
2. Учителя понимают стратегические приоритеты развития образования и их влияние на формирование математической грамотности.
3. Слушатели владеют методологией исследовательского обучения и умеют применять кейс-метод в преподавании математики.
4. Педагоги умеют преобразовывать математические задачи в исследовательские кейсы, связанные с реальными жизненными ситуациями.
5. Учителя знакомы с международным опытом использования кейс-метода и могут адаптировать фокус развития математической грамотности в развитых странах к своей практике преподавания.
6. Слушатели умеют создавать кейс-проекты по применению тригонометрии, прогрессии и квадратных уравнений для решения практических задач в различных областях.
7. Педагоги способны разрабатывать и адаптировать кейс-проекты под возрастные особенности учащихся для внедрения метода на разных уровнях обучения математике.

8. Учителя умеют моделировать математические кейсы на основе стандартов PISA и интегрировать их в учебный процесс.
9. Слушатели готовы внедрять инновационные методы обучения, ориентированные на развитие математическо-аналитического мышления и грамотности для повышения индикаторов уровня обученности детей в рамках подготовки к международным исследованиям.
10. Педагоги имеют готовые инструменты для формирования у обучающихся навыков математического мышления и восприятия окружающего мира через исследовательские кейсы, разработанные на основе международных стандартов PISA.

Таким образом, обучение в рамках Программы позволит педагогам осваивать и использовать на практике эффективные методики преподавания математики, которые обеспечат переход от теории к практике и сформируют у обучающихся умение **понимать и объяснять окружающий мир с помощью математических закономерностей**. Это важный шаг на пути подготовки образованного и компетентного поколения, способного решать задачи реального мира и успешно адаптироваться в современном обществе.

5. Структура и содержание Программы.

План Программы состоит из 5 тематических модулей.

Наименование модуля	Содержание	Задачи	Ожидаемые результаты
Модуль 1. Законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие профессиональную деятельность педагогов в организациях образования Республики Казахстан.	В рамках данного модуля слушатели знакомятся с основными законодательными и нормативно-правовыми документами, которые регулируют профессиональную деятельность педагогов в Республике Казахстан. Уделяется Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования на 2023–2029 годы, поскольку она определяет стратегические направления и приоритеты в образовательной системе страны. Особое внимание уделяется государственным общеобязательным стандартам образования, регулирующим содержание обучения и воспитания, что позволит участникам	1. Ознакомить педагогов с ключевыми законодательными и нормативно-правовыми актами, регулирующими их деятельность. 2. Разъяснить концепцию развития образования на 2023–2029 годы и её влияние на образовательный процесс. 3. Рассмотреть государственные общеобязательные стандарты образования и их роль в формировании математической грамотности. 4. Изучить предстоящие изменения ГОСО 2026 года и их	1. Педагоги знают основные законодательные документы, регулирующие образовательный процесс в Казахстане. 2. Участники понимают стратегические направления образовательной политики и могут применять их в работе. 3. Учителя могут анализировать требования ГОСО и адаптировать их к формированию математической грамотности. 4. Слушатели осведомлены о будущем изменении

	<p>понять их роль в формировании математической грамотности. Рассматриваются предстоящие изменения государственных общеобязательных стандартов образования Республики Казахстан, планируемые в 2026 году. Учителя детально рассматривают Приказ № 338 об утверждении типовых квалификационных характеристик должностей педагогов и обсудят требования к компетенциям современных учителей. Кроме того, будет рассмотрен Закон «О статусе педагога», который определяет права, обязанности и меры социальной поддержки учителей, а также Правила присвоения и подтверждения квалификационных категорий. Завершающим элементом модуля станет знакомство с программой воспитания «Біртұтас тәрбие» и ее интеграцией в образовательный процесс на уроках математики.</p>	<p>влияние на процесс преподавания математики. 5. Определить требования к современному педагогу на основе Приказа № 338 и Закона «О статусе педагога». 6. Познакомить педагогов с программой воспитания «Біртұтас тәрбие» и возможностями ее интеграции в преподавание математики.</p>	<p>стандартов и готовы к их внедрению. 5. Педагоги знают требования к компетенциям учителя и могут оценивать свой профессиональный уровень. 6. Педагоги демонстрируют понимание как интегрировать воспитательную работу на уроках математики в рамках программы «Біртұтас тәрбие»</p>
<p>Модуль 2. Методология организации обучения на основе кейс-технологии на уроках математики.</p>	<p>Слушатели знакомятся с принципами развития математического мышления обучающихся при восприятии процессов окружающей действительности. Изучают методологию формирования математического понимания мира через организацию исследовательского обучения при решении</p>	<p>1. Ознакомить педагогов с принципами развития математического мышления и восприятия окружающей действительности через исследовательское обучение. 2. Изучить методологию формирования</p>	<p>1. Педагоги понимают, как развивать математическое мышление через исследовательское обучение. 2. Учителя умеют трансформировать математические задачи в исследовательские кейсы. 3. Слушатели</p>

	<p>математических кейс-проектов. Основное внимание уделяется тому, как математическую тему можно рассмотреть, как исследовательскую задачу, решаемую через анализ, моделирование при изменении вводных данных. В процессе изучения модуля участники курса разбирают особенности кейс-метода в обучении, его структуру и отличия от традиционного проектного обучения. Слушатели демонстрируют понимание того, что кейс-проект строится на логической цепочке: постановка проблемы – исследование – анализ результатов – решение задачи. Педагоги знакомятся с принципами кейс-метода, где ключевую роль играют практическая направленность математических знаний и межпредметные связи, а также научатся разрабатывать и трансформировать любые математические задачи так, чтобы они были связаны с реальными жизненными ситуациями. Педагоги знакомятся с международным опытом применения исследовательского математического кейс-обучения на уроках математики. На примере кейс-проектов из стран с высоким уровнем математической грамотности, таких как Финляндия, Сингапур и Китай, слушатели увидят, как исследовательские задачи можно эффективно</p>	<p>математического понимания мира через решение кейс-проектов. 3. Рассмотреть особенности и структуру кейс-метода в сравнении с традиционными проектными технологиями. 4. Обучить педагогов преобразованию математических задач в исследовательские кейсы, ориентированные на анализ, моделирование и изменяющиеся вводные данные. 5. Познакомить педагогов с международным опытом применения исследовательского кейс-обучения (Финляндия, Сингапур, Китай). 6. Развить у учителей навыки интеграции кейс-проектов в учебный процесс.</p>	<p>осваивают принципы кейс-метода и его отличие от проектного обучения. 4. Педагоги знают международный опыт кейс-обучения и адаптируют его к своей практике. 5. Участники умеют интегрировать кейс-проекты в преподавание математики.</p>
--	--	---	--

	интегрировать в школьную практику.		
Модуль 3. Математическая грамотность через разработку и применение кейс-проектов по тригонометрии.	В данном модуле учителя изучают методы формирования математической грамотности через разработку математических исследовательских кейс-проектов, направленных на применение тригонометрии для решения практических задач окружающей действительности. Особый акцент делается на демонстрации реальной значимости тригонометрических знаний. Педагоги рассматривают обучение тригонометрическим знаниям, не только как обучение математическому концепту, но и представляют тригонометрию как инструмент при решении исследовательских кейсов, связанных с архитектурой, где тригонометрические расчеты используются для проектирования зданий и сооружений. Далее рассматривается применение тригонометрических функций для исследования процессов окружающей среды, а также разработку кейсов по спортивным задачам, таким как измерение высот, углов и расстояний. Слушатели знакомятся с кейсами, в которых тригонометрия применяется для объяснения астрономических явлений и расчётов. Дополнительно будет изучена роль тригонометрических расчетов в геодезии и инженерных измерениях.	1. Ознакомить педагогов с методами формирования математической грамотности через исследовательские кейс-проекты. 2. Показать педагогам возможности применения тригонометрии для решения реальных практических задач. 3. Рассмотреть примеры использования тригонометрических функций в архитектуре, геодезии и инженерных измерениях. 4. Познакомить педагогов с кейсами, где тригонометрия применяется для объяснения астрономических явлений. 5. Изучить применение тригонометрии в спорте для расчёта высот, углов и расстояний. 6. Обучить педагогов адаптации кейсов под возрастные особенности учеников.	1. Педагоги умеют разрабатывать исследовательские кейсы с тригонометрическими задачами. 2. Учителя могут объяснять значимость тригонометрии в повседневной жизни. 3. Слушатели знают и разрабатывают кейс-проекты/примеры применения тригонометрии в различных областях науки и техники. 4. Педагоги умеют адаптировать кейсы под уровень подготовки учащихся.

	<p>Слушатели смогут не только освоить разработку подобных исследовательских математических кейс-проектов, но и адаптировать их к нуждам своих учеников.</p>		
<p>Модуль 4. Математическая грамотность через применение кейс-проектов по математическим прогрессиям .</p>	<p>Четвёртый модуль нацелен на развитие умений педагогов использовать арифметические и геометрические прогрессии для создания обучающих исследовательских кейсов-проектов по математике. Участники курса учатся разрабатывать кейс-проекты, направленные на применение математических прогрессий для решения реальных задач, связанных с финансовой грамотностью, такими как расчёт доходов, кредитов и сбережений. Особое внимание будет уделено кейсам по инвестиционной деятельности, где математические прогрессии помогают моделировать рост доходности и анализировать финансовые перспективы. Учителя также разовьют навыки разработки кейс-проектов по анализу роста и прогнозирования будущих достижений человечества на основе математических закономерностей. В практической части модуля участники разработают собственные кейс-проекты, ориентированные на интеграцию исследовательских математических кейсов в учебный процесс и развитие у школьников навыков понимания окружающего</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развить у педагогов навыки применения арифметических и геометрических прогрессий в кейс-методе. 2. Ознакомить учителей с применением прогрессий в финансовой грамотности (кредиты, сбережения). 3. Разобрать использование математических прогрессий для прогнозирования будущих достижений человечества. 4. Обучить разработке кейсов, моделирующих экономические процессы и рост доходов. 5. Научить педагогов интегрировать исследовательские кейсы в учебный процесс. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Учителя умеют разрабатывать кейс-проекты, связанные с математическими прогрессиями. 2. Слушатели знают, как использовать прогрессии для анализа и прогнозирования данных. 3. Педагоги могут моделировать финансовые процессы с помощью прогрессий. 3. Учителя интегрируют кейсы с прогрессиями в учебный процесс.

	мира через структурное математическое мышление.		
Модуль 5. Математическая грамотность через применение кейс-проектов по решению квадратных уравнений.	Модуль посвящен изучению разработки математических кейсов применения квадратных уравнений для решения практических задач и моделирования реальных процессов окружающего мира. Слушатели разрабатывают кейсы, в которых математические методы используются для разработки программного обеспечения современных автоматизированных систем (гаджетов, популярных бытовых приборов). Отдельное внимание будет уделено использованию квадратных уравнений в современных навигационных системах, где квадратные уравнения применяются для расчета маршрутов и определения координат. Участники рассматривают роль квадратных функций в моделировании и прогнозировании трендов в различных сферах жизнедеятельности, таких как экономика, биология и социальные науки. Завершающей частью модуля станет разработка кейсов, связанных с применением квадратных уравнений в транспортных системах для оптимизации процессов движения и расчёта параметров движения транспорта в городском трафике. Практическая работа по созданию и защите разработанных в рамках модуля кейсов, обеспечит учителей конкретными инструментами для	1.Ознакомить педагогов с методами применения квадратных уравнений в исследовательских кейсах. 2.Разобрать использование квадратных уравнений в программировании и автоматизированных системах. 3.Рассмотреть примеры применения квадратных уравнений в навигации и расчёте маршрутов. 4.Обучить педагогов моделированию социальных и экономических трендов с помощью квадратных функций. 5.Показать педагогам, как квадратные уравнения помогают в транспортных системах для оптимизации движения. 5.Научить учителей адаптировать исследовательские кейсы для разных уровней подготовки учащихся.	1.Педагоги умеют разрабатывать исследовательские кейсы по квадратным уравнениям. 2. Учителя могут объяснять значимость квадратных уравнений в жизни и науке. 3.Слушатели знают примеры применения квадратных функций в реальном мире. 4.Педагоги адаптируют кейсы для разных возрастных групп.

	использования квадратных уравнений в развитии математического мышления при восприятии обучающимися окружающей действительности.		
--	---	--	--

Содержание программы представлены в учебно-тематическом плане Программы.

№	Тематика занятий	Лекция	Практические занятия	Тестирование	Всего
1	Модуль 1. Законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие профессиональную деятельность педагогов в организациях образования Республики Казахстан.	1	3	1	5
1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Концепция развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023 – 2029 годы; • Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 13 июля 2009 года № 338. Об утверждении Типовых квалификационных характеристик должностей педагогов. 	1	1		2
1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Закон «О статусе педагога»; • Приказ «Об утверждении Правил присвоения (подтверждения) квалификационных категорий педагогам»; 		1		1
1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования. Приказ Министра 		1	1	2

	просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348; •Программа воспитания «Біртұтас тәрбие».				
2	Модуль 2. Методология организация проектного обучения на основе кейс-технологии на уроках математики.	2	6	1	8
2.1	Методика организации проектного обучения на уроках математики.		1		1
2.2	Развитие математической грамотности через проектное обучение на уроках математики.	2			2
2.3	Принципы и цели кейс-технологии, отличие от традиционного проектного обучения.		2		2
2.4	Разработка и анализ обучающих кейс-проектов на основе стандартов PISA по математике. Внедрение кейс-проектов в учебный процесс.		2	1	3
3	Модуль 3. Математическая грамотность через применение кейс проектов по тригонометрии.		30		30
3.1	Кейс-проекты на основе стандартов PISA по применению тригонометрических расчетов в архитектуре.		6		6
3.2	Кейс-проекты на основе стандартов PISA по применению знаний построения тригонометрических функций при исследовании процессов окружающей действительности.		6		6
3.3	Кейс-проекты по применению знаний тригонометрии при исследовании процессов, касающихся спорта и активного образа жизни.		6		6
3.4	Кейс-проекты по применению знаний тригонометрии при исследовании процессов, касающихся астрономии.		6		6
3.5	Кейс-проекты по применению тригонометрических расчетов в геодезии.		6		6
4	Модуль 4. Математическая грамотность через применение кейс проектов по математическим прогрессиям.		20		20
4.1	Разработка математических кейс-проектов на основе стандартов PISA по применению		5		5

	арифметических и геометрических прогрессий.				
4.2	Применение математических прогрессий в кейс-проектах по финансовой грамотности.		5		5
4.3	Применение математических прогрессий в кейс-проектах по расчету доходов от инвестиций.		5		5
4.4	Разработка математических кейс-проектов по анализу роста и прогнозирования будущих достижений человечества.		5		5
5	Модуль 5. Математическая грамотность через применение кейс проектов по решению квадратных уравнений.		16	1	17
5.1	Применение математических методов в разработке программного обеспечения для современных автоматических устройств на основе квадратных уравнений.		4		4
5.2	Использование математических моделей на основе решения квадратных уравнений для решения практических задач навигации.		4		4
5.3	Квадратные функции в моделировании и прогнозировании трендов разных направлений жизнедеятельности человека.		4		4
5.4	Математические кейс-проекты на основе стандартов PISA по использованию квадратных уравнений в транспортных системах.		4		4
5.5	Итоговое занятие.			1	1
Итого 80 академических часов					

6. Организация учебного процесса.

Программа курса повышения квалификации «Методология развития математического мышления через исследование кейсов окружающей действительности на основе стандартов PISA» для учителей математики организаций образования Республики Казахстан» организуются в режиме очного обучения в соответствии с учебно-тематическим планом курса. Продолжительность курса составляет **80 часов**, которые осваиваются в течение **2 учебных недель**.

Образовательный процесс выстраивается с учетом современных научных достижений в области педагогики и методики преподавания математики. В содержание курса включены новейшие технологии обучения,

ориентированные на развитие исследовательского и критического мышления обучающихся. При организации учебного процесса учитывается международный опыт формирования математической грамотности и использования кейс-метода в преподавании.

В образовательный процесс в рамках Программы включены следующие передовые методики обучения:

1. **Исследовательское обучение** – метод, при котором обучаемые самостоятельно анализируют проблему, проводят расчёты, делают выводы и предлагают решения (например, анализ реальных экономических процессов с использованием математических моделей).
2. **STEM-образование** – междисциплинарный подход, который сочетает математику, науку, технологии и инженерное мышление (например, использование тригонометрии для архитектурных расчетов).
3. **Кейс-метод** – обучение на основе реальных или смоделированных ситуаций, требующих математического анализа и решения (например, расчёт оптимального маршрута с использованием квадратных уравнений).
4. **Проектное обучение** – метод, при котором обучаемые работают над созданием продукта или решения реальной проблемы, используя математические знания (например, разработка модели городского движения с использованием прогрессий).
5. **Геймификация** – включение игровых элементов в процесс обучения для повышения мотивации (например, математические квесты с использованием мобильных приложений).
6. **Формирующее оценивание** – постоянное отслеживание прогресса обучаемых через мини-опросы, самооценку и обратную связь от тренера.

В образовательный процесс в рамках Программы включены следующие инновационные подходы:

1. **Интеграция математики с реальной жизнью** – разработка учебных заданий, имитирующих профессиональные задачи (экономика, архитектура, инженерия, астрономия).
2. **Межпредметные связи** – объединение математики с физикой, биологией, географией, информатикой для решения комплексных задач.
3. **Развитие критического мышления** – задания, направленные на анализ информации, поиск альтернативных решений и аргументацию выбора.
4. **Индивидуализация обучения** – адаптация заданий под уровень подготовки каждого ученика (дифференцированные кейс-проекты).
5. **Коллаборативное обучение** – работа в группах над математическими задачами с обсуждением разных стратегий решения.

Цифровые инструменты

1. **GeoGebra** – интерактивная платформа для построения графиков, работы с уравнениями и геометрическими моделями.

2. **Desmos** – инструмент для визуализации функций и работы с алгебраическими выражениями.
3. **Wolfram Alpha** – математическая платформа для расчётов и анализа сложных задач.
4. **PhET Simulations** – интерактивные симуляции для исследования математических концепций.
5. **Padlet, Jamboard** – цифровые доски для совместной работы над кейс-проектами.
6. **Quizziz, Kahoot** – сервисы для проведения тестов и викторин в игровой форме.
7. **Python (NumPy, Matplotlib)** – использование программирования для моделирования реальных процессов.

Формы контроля и оценки знаний слушателей

1. **Самостоятельная работа** – выполнение заданий по изученному материалу.
2. **Проектная работа (планирование)** – разработка исследовательского математического кейс-проекта.
3. **Презентация математических кейс-проектов** – защита собственного проекта перед коллегами.
4. **Тестирование** – проверка усвоенного материала через цифровые платформы.

Таким образом, курс сочетает **передовые методики, инновационные подходы и цифровые инструменты**, что позволит педагогам применять современные технологии в преподавании математики и повышать математическую грамотность учащихся.

7. Учебно-методическое обеспечение Программы.

Учебно-методическое обеспечение Программы обеспечивает целостное освоение содержания, формирование ключевых компетенций и развитие практических навыков педагогов.

Учебно-методическое обеспечение образовательной Программы курса повышения квалификации для учителей математики включает:

1. **Образовательную программу курсов повышения квалификации.**
2. **Материалы лекционных занятий и презентации к ним.**
3. **Раздаточные материалы** (инструкции, справочные таблицы, алгоритмы решений и др.).
4. **Практические задания** (кейсы, проблемные вопросы, задания на применение теории).
5. **Диагностические материалы** (мини-тесты, самодиагностика, рефлексивные анкеты).
6. **Материалы итогового контроля** (проекты, тесты, практические задания).

Примеры заданий по модулям:

Пример задания 1 (Модуль 2 – Методология организация проектного обучения на основе кейс-технологии на уроках математики.)

Задание: Преобразуйте задачу в математический кейс-проект, следуя принципам исследовательского подхода при работе с вводными данными, приведенными в описании кейса (не менее 150-200 слов).

Пример задания 2 (Модуль 3 – Тригонометрия в жизни)

Задание: Слушатели разрабатывают математические кейс-проекты на основе предложенной структуры. - Темы проектов могут включать:

"Тригонометрия в мостостроении", "Архитектурные элементы и их углы".

Критерии для оценивания математического кейс-проекта:

Критерий	Описание (1 балл при выполнении критерия, Макс – 10 баллов)
1. Содержание и качество анализа	Оценка глубины проработки тригонометрических аспектов в проекте. Учитывается, насколько подробно рассмотрены задачи, связанные с высотой и углами зданий, а также применение тригонометрических функций.
2. Применение тригонометрии	Оценка правильности и уместности использования тригонометрических методов для решения поставленных задач. Важно, чтобы учителя продемонстрировали применение формул (синус, косинус, тангенс) для вычислений.
3. Структура и логика проекта в соответствии со стандартом PISA	Оценка логической последовательности изложения материала. Проект должен иметь четкую структуру: введение, четкое описание условий и вводных данных кейса, отбор методов решения, результаты и выводы.
4. Практическая применимость	Оценка того, насколько предложенные решения могут быть применены на практике. Учителя должны показать, как их расчеты могут быть использованы в реальных архитектурных проектах или задачах.
5. Оригинальность решений	Оценка креативности и новизны предложенных решений. Проекты должны содержать уникальные подходы к использованию тригонометрии в архитектуре, а не просто повторять известные методы.
6. Глубина анализа данных	Оценка того, насколько глубоко проанализированы данные, использованные в проекте. Учителя должны продемонстрировать умение работать с различными источниками информации и обосновывать свои выводы.
7. Качество визуализации	Оценка графиков, диаграмм и других визуальных материалов, использованных в проекте для иллюстрации тригонометрических расчетов и архитектурных объектов.
8. Обоснование выводов	Оценка логичности и обоснованности сделанных выводов на основе проведенных расчетов и анализа данных. Учителя должны четко объяснить, как они пришли к своим заключениям на основе представленных фактов.

9. Умение презентовать проект	Оценка навыков презентации: как учитель представил свой проект, насколько уверенно он отвечал на вопросы жюри и взаимодействовал с аудиторией во время защиты проекта.
10. Командная работа (если применимо)	Если проект разрабатывался в группе, оценивается взаимодействие участников: распределение ролей, совместная работа над задачами и вклад каждого члена команды в общий результат.

Задание: Используя приложение GeoGebra разработать математические кейс-проекты. Темы проектов могут включать: "Моделирование движения маятника", "Изучение звуковых волн".

Критерий	Описание (1 балл при выполнении критерия, Макс – 10 баллов)
1. Содержание и качество анализа	Оценка глубины проработки тригонометрических аспектов в проекте. Учитывается, насколько подробно рассмотрены задачи, связанные с функциями и моделированием.
2. Применение тригонометрии	Оценка правильности и уместности использования тригонометрических методов для решения поставленных задач. Важно, чтобы учителя продемонстрировали применение формул (синус, косинус) для вычислений.
3. Структура и логика проекта	Оценка логической последовательности изложения материала. Проект должен иметь четкую структуру: введение, описание проблемы, методы решения, результаты и выводы.
4. Практическая применимость	Оценка того, насколько предложенные решения могут быть применены на практике. Учителя должны показать, как их расчеты могут быть использованы в реальных задачах или учебном процессе.
5. Оригинальность решений	Оценка креативности и новизны предложенных решений. Проекты должны содержать уникальные подходы к использованию тригонометрии в контексте реальных процессов окружающей действительности.
6. Глубина анализа данных	Оценка того, насколько глубоко проанализированы данные, использованные в проекте. Учителя должны продемонстрировать умение работать с различными источниками информации и обосновывать свои выводы.
7. Качество визуализации	Оценка графиков и других визуальных материалов, использованных в проекте для иллюстрации тригонометрических расчетов и исследуемых процессов с помощью GeoGebra или других программ.
8. Обоснование выводов	Оценка логичности и обоснованности сделанных выводов на основе проведенных расчетов и анализа данных. Учителя должны четко объяснить свои заключения на основе представленных фактов.
9. Умение презентовать проект	Оценка навыков презентации: как учитель представил свой проект, насколько уверенно он отвечал на вопросы жюри и взаимодействовал с аудиторией во время защиты проекта.

10. Командная работа (если применимо)	Если проект разрабатывался в группе, оценивается взаимодействие участников: распределение ролей, совместная работа над задачами и вклад каждого члена команды в общий результат.
---------------------------------------	--

Пример задания 3 (Модуль 4 – Математические прогрессии)

Задание: Рассчитайте сумму вложений в инвестиционный фонд, если первоначальный вклад 100 000 тенге, а процентный прирост составляет 5% в год в течение 10 лет.

Пример задания 4 (Модуль 5 – Квадратные уравнения в навигации)

Задание: Постройте математическую модель движения дрона, учитывая скорость ветра и изменения траектории по параболе.

Дидактические подходы в организации образовательного процесса.

Для эффективного освоения программы курса используются современные дидактические подходы, обеспечивающие глубокое понимание математических концепций, развитие критического мышления и формирование исследовательских навыков.

1. Исследовательский подход.

1.1. Метод обучения, в котором слушатели сами формулируют проблемы, проводят исследования и находят решения.

1.2. Применение:

- Разработка математических кейс-проектов, где слушатели изучают реальные ситуации (например, применение тригонометрии в архитектуре или квадратных уравнений в программировании).
- Постановка гипотез, проведение математического анализа, моделирование и интерпретация данных.
- Обсуждение полученных результатов и выводов.

1.3. Пример: Разработка кейса по использованию математических прогрессий для прогнозирования роста доходов и инвестиций.

2. Проблемное обучение.

2.1. Метод, при котором обучающиеся сталкиваются с реальной или смоделированной проблемой и ищут её решение, используя математические знания.

2.2. Применение:

- Создание задач с открытым финалом, требующих логического мышления.
- Разработка кейсов, где слушатели анализируют математические закономерности на основе реальных данных.
- Формирование вопросов, требующих многовариантного подхода к решению.

2.3. Пример: Разработка алгоритма расчёта оптимального маршрута для транспорта на основе квадратных уравнений.

3. Кейс-метод.

3.1. Метод обучения, основанный на анализе конкретных ситуаций (кейсов), что позволяет применять математические знания к практическим задачам.

3.2. Применение:

- Разбор международных практик (например, кейсы из Финляндии и Сингапура).
 - Разработка математических кейсов с интеграцией предметных знаний.
 - Работа в группах над созданием и защитой собственных кейсов.
- 3.3. Пример: Использование тригонометрии для расчёта высоты зданий или углов наклона солнечных батарей.

4. Проектное обучение.

4.1. Метод, при котором слушатели создают проекты, решающие актуальные математические задачи.

4.2. Применение:

- Разработка собственных математических кейс-проектов.
- Представление и защита проектов в виде презентаций.
- Анализ и обратная связь по выполненным проектам.

4.3. Пример: Создание модели роста популяции с использованием геометрической прогрессии.

5. Деятельностный подход.

5.1. Метод, при котором обучение происходит через активные действия и практическое применение знаний.

5.2. Применение:

- Выполнение практических заданий с элементами моделирования.
- Использование интерактивных цифровых инструментов.
- Организация мастер-классов и тренингов.

5.3. Пример: Использование программного обеспечения для построения графиков функций и исследования математических зависимостей.

6. Межпредметный подход.

6.1. Метод, при котором математические знания интегрируются с другими дисциплинами (физикой, информатикой, экономикой).

6.2. Применение:

- Разработка кейсов, включающих знания из разных областей.
- Анализ реальных данных и их математическая обработка.
- Решение комплексных задач с применением математических моделей.

6.3. Пример: Анализ экономических трендов с использованием арифметической прогрессии.

7. Интерактивные методы

7.1. Методы, предполагающие активное взаимодействие между участниками обучения.

7.2. Применение:

- Дискуссии, дебаты и круглые столы.
- Работа в малых группах над задачами и проектами.
- Применение ролевых игр и моделирование ситуаций.

7.3. Пример: Дискуссия о влиянии математических моделей на развитие технологий.

Использование данных дидактических подходов позволяет сделать процесс обучения гибким, практико-ориентированным и эффективным, помогая

педагогам не только углубить математические знания, но и научиться применять их в реальных жизненных ситуациях.

8. Оценивание результатов обучения

В качестве предмета оценивания по результатам обучения в рамках программы курса повышения квалификации выступает самостоятельно спланированный исследовательский математический кейс-проект по стандарту PISA. Слушатели разрабатывают исследовательские математические кейсы с учетом полученных знаний в рамках 3,4,5 модулей программы. А также по итогам обучения представляют самостоятельно разработанный урок с интеграцией исследовательского кейс-метода в обучение.

Требования по планированию урока:

Цель - оценивание понимания и применения педагогических подходов, описанных в рамках 2 модуля программы.

Оценивание на соответствие целям обучения:

- 1. Интеграция математического кейс-проекта в учебный процесс**
Урок должен включать математический кейс, который связан с реальными жизненными ситуациями и позволяет учащимся применять математические концепты для решения практических задач. Кейс-проект должен быть интегрирован в содержание урока таким образом, чтобы учащиеся могли увидеть практическую значимость математических знаний, например, через исследование процессов в архитектуре, финансах, спорте или других областях.
- 2. Исследовательский подход в решении задач**
Урок должен быть организован с акцентом на исследовательский подход, где учащиеся не только решают задачи, но и проводят анализ, ставят вопросы, моделируют процессы, и ищут решения на основе изменяющихся вводных данных. Урок должен стимулировать критическое мышление и самостоятельность учеников, предоставляя им возможность самостоятельно искать методы решения проблем и аргументировать свои выводы.
- 3. Использование межпредметных связей**
Урок должен включать межпредметные связи, чтобы показать учащимся, как математические знания могут быть использованы в других областях науки и практики. Например, использование математических расчетов для решения задач в географии, физике, экономике или инженерии. Это поможет учащимся увидеть взаимосвязь между различными предметами и развить комплексное восприятие мира.
- 4. Разнообразие методов и подходов в обучении**
На уроке должны быть использованы различные методы обучения, включая групповые и индивидуальные формы работы, активные методы

обучения (например, дискуссии, мозговые штурмы, презентации результатов), а также возможности для учащихся работать с реальными данными. Урок должен быть динамичным и учитывать разные уровни подготовки учащихся, предлагая задания, которые подходят для различных стилей обучения.

5. Оценка результатов через рефлексию и самооценку

Урок должен включать элементы рефлексии, позволяющие учащимся осмыслить полученные знания и методы их применения на практике. Это может быть сделано через коллективное обсуждение результатов работы, а также через индивидуальную или групповую самооценку учащихся, что помогает им оценить не только правильность выполнения задания, но и качество проведенного исследования, подходы к решению и их понимание темы.

Каждый критерий оценивается по шкале от 0 до 4 баллов.

№	Критерий	Описание	Баллы
1	Интеграция математического кейс-проекта в учебный процесс	Урок включает реальный кейс-проект, интегрированный в содержание урока. Кейс имеет практическую значимость и связан с жизненными ситуациями.	<p>0 – кейс-проект отсутствует.</p> <p>1 – кейс присутствует, но не интегрирован в урок.</p> <p>2 – кейс частично интегрирован, но его значимость для темы недостаточно раскрыта.</p> <p>3 – кейс хорошо интегрирован, учащиеся понимают его значимость.</p> <p>4 – кейс полностью интегрирован, учащиеся активно применяют знания для его решения.</p>
2	Исследовательский подход в решении задач	Учащиеся анализируют проблему, моделируют ситуации, работают с изменяющимися данными и аргументируют решения.	<p>0 – исследовательский подход отсутствует.</p> <p>1 – элементы исследования есть, но их недостаточно.</p> <p>2 – учащиеся используют анализ, но без глубокого моделирования.</p> <p>3 – учащиеся активно анализируют и моделируют процессы.</p> <p>4 – исследовательский подход доминирует, учащиеся самостоятельно формулируют выводы.</p>

3	Использование межпредметных связей	Урок демонстрирует связь математики с другими дисциплинами (физика, география, экономика и др.).	<p>0 – межпредметные связи отсутствуют.</p> <p>1 – связь указана, но не объяснена.</p> <p>2 – связь продемонстрирована, но не раскрыта полностью.</p> <p>3 – связь объяснена, учащиеся понимают её значение.</p> <p>4 – межпредметные связи органично встроены, учащиеся используют знания из других предметов.</p>
4	Разнообразие методов и подходов в обучении	Использование групповой и индивидуальной работы, активных методов (дискуссии, мозговой штурм, работа с данными).	<p>0 – использован только один метод.</p> <p>1 – применены два метода, но без разнообразия.</p> <p>2 – несколько методов использованы, но не все учащиеся вовлечены.</p> <p>3 – разнообразие методов, учащиеся активно участвуют.</p> <p>4 – широкий спектр методов, учет стилей обучения, активное вовлечение всех учащихся.</p>
5	Оценка результатов через рефлексию и самооценку	Включены элементы рефлексии и самооценки, учащиеся осмысливают работу.	<p>0 – рефлексия отсутствует.</p> <p>1 – проведена формальная рефлексия.</p> <p>2 – учащиеся обсуждают итоги, но без глубокого анализа.</p> <p>3 – учащиеся анализируют свою работу и результаты.</p> <p>4 – рефлексия организована на высоком уровне, учащиеся формируют осмысленные выводы.</p>

Интерпретация результатов

6. **16-20 баллов** – высокий уровень (урок полностью соответствует требованиям программы).
7. **11-15 баллов** – средний уровень (урок соответствует большинству требований, но есть недостатки).
8. **6-10 баллов** – низкий уровень (урок частично соответствует требованиям, требует доработки).

9. 0-5 баллов – неудовлетворительный уровень (урок не соответствует требованиям).

Материалы тестирования

1. **Что регулирует Приказ Министра образования и науки РК № 338?**
 - a) Утверждение типовых квалификационных характеристик должностей педагогов
 - b) Стандарты образования для педагогов
 - c) Порядок проведения аттестации учеников
 - d) Программы для повышения квалификации педагогов

Правильный ответ: a) Утверждение типовых квалификационных характеристик должностей педагогов
2. **Какая из задач Концепции развития образования Республики Казахстан на 2023-2029 годы относится к педагогической сфере?**
 - a) Улучшение качества школьных образовательных материалов
 - b) Повышение уровня квалификации и педагогической подготовки
 - c) Реализация новых образовательных стандартов для студентов
 - d) Развитие физкультуры и спорта в школах

Правильный ответ: b) Повышение уровня квалификации и педагогической подготовки
3. **Какой документ определяет правила присвоения квалификационных категорий педагогам?**
 - a) Программа развития образования
 - b) Приказ «Об утверждении Правил присвоения (подтверждения) квалификационных категорий педагогам»
 - c) Закон «О статусе педагога»
 - d) Концепция развития образования

Правильный ответ: b) Приказ «Об утверждении Правил присвоения (подтверждения) квалификационных категорий педагогам»
4. **Что определяет Закон «О статусе педагога» в контексте профессиональной деятельности?**
 - a) Порядок увольнения педагогов
 - b) Обязанности педагогов и их социальные гарантии
 - c) Классификацию образовательных учреждений
 - d) Описание методов педагогического процесса

Правильный ответ: b) Обязанности педагогов и их социальные гарантии
5. **Какие документы должны быть ориентированы на создание условий для профессиональной адаптации педагогов в Казахстане?**
 - a) Государственные общеобязательные стандарты образования
 - b) Программы педагогического сопровождения
 - c) Программы для повышения квалификации
 - d) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: d) Все вышеперечисленное

6. **Какой нормативный акт регулирует образовательные стандарты для дошкольного и среднего образования в Казахстане?**
а) Закон «Об образовании»
б) Концепция развития образования
в) Приказ Министра просвещения РК № 348
г) Типовые квалификационные характеристики педагогов
Правильный ответ: в) Приказ Министра просвещения РК № 348
7. **Какая цель программы «Біртұтас тәрбие»?**
а) Формирование культурных ценностей у учащихся
б) Развитие индивидуальных способностей учеников
в) Создание условий для всестороннего воспитания
г) Обучение детей иностранным языкам
Правильный ответ: в) Создание условий для всестороннего воспитания
8. **Какой нормативный документ устанавливает требования к результатам освоения стандарта по математике для школьников?**
а) Государственные общеобязательные стандарты образования (ГОСО)
б) Типовые программы по математике
в) Профессиональные стандарты для педагогов
г) Программа «Біртұтас тәрбие»
Правильный ответ: а) Государственные общеобязательные стандарты образования (ГОСО)
9. **Какие основные задачи стоят перед педагогами при организации учебного процесса по математике согласно ГОСО?**
а) Повышение уровня математической грамотности через тестирование
б) Развитие логического и аналитического мышления учащихся
в) Подготовка к сдаче выпускных экзаменов
г) Углубленное изучение теоретических материалов без практических заданий
Правильный ответ: б) Развитие логического и аналитического мышления учащихся
10. **Что является ключевым в подходе ГОСО к обучению математике в школе?**
а) Использование только традиционных методов преподавания
б) Акцент на формирование у учеников навыков критического мышления и анализа данных
в) Снижение сложности задач для улучшения успеваемости
г) Интеграция математики только с естественными науками
Правильный ответ: б) Акцент на формирование у учеников навыков критического мышления и анализа данных
11. **Какой из документов наиболее непосредственно влияет на качество образования и педагога в Казахстане?**
а) Программа воспитания
б) Концепция развития образования
в) Закон о труде

d) Закон «Об образовании»

Правильный ответ: d) Закон «Об образовании»

12. **Какую основную цель преследует Закон «О статусе педагога»?**

a) Повышение уровня заработной платы

b) Защита прав педагогов и обеспечение их социальных гарантий

c) Разработка новых учебных планов

d) Контроль за качеством образовательных услуг

Правильный ответ: b) Защита прав педагогов и обеспечение их социальных гарантий

13. **Какую роль играют межпредметные связи при реализации ГОСО по математике?**

a) Они не играют значительной роли в обучении

b) Они способствуют углубленному изучению только одной темы

c) Они помогают интегрировать математические концепты с другими предметами для лучшего понимания учеников

d) Они связаны только с гуманитарными дисциплинами

Правильный ответ: c) Они помогают интегрировать математические концепты с другими предметами для лучшего понимания учеников

14. **Какие навыки должны развивать педагоги согласно требованиям ГОСО по математике?**

a) Только навыки быстрого вычисления

b) Навыки теоретического знания формул без практического применения

c) Навыки решения задач через анализ, моделирование и применение математических методов в реальной жизни

d) Навыки запоминания математических теорем

Правильный ответ: c) Навыки решения задач через анализ, моделирование и применение математических методов в реальной жизни

15. **Что включает в себя понятие «профессиональная адаптация педагогов»?**

a) Повышение уровня образования

b) Внедрение новых методик обучения

c) Оказание поддержки молодым педагогам и начинающим специалистам

d) Оценка качества работы педагогов

Правильный ответ: c) Оказание поддержки молодым педагогам и начинающим специалистам

Вопросы по содержанию 2 модуля программы:

1. **Что такое исследовательский кейс в контексте образовательного процесса?**

a) Это готовое решение задачи

b) Это методика обучения с использованием исследований реальных ситуаций

- c) Это проект, не связанный с реальной жизнью
- d) Это метод решения задач с фиксированными данными

Правильный ответ: b) Это методика обучения с использованием исследований реальных ситуаций

2. **Какая основная цель использования исследовательских кейсов в математике?**

- a) Развитие навыков запоминания теорем
- b) Формирование практических навыков для решения реальных задач
- c) Применение только теоретических знаний
- d) Ускорение выполнения вычислений

Правильный ответ: b) Формирование практических навыков для решения реальных задач

3. **Какая структура является ключевой в построении кейс-проекта на уроках математики?**

- a) Теоретическое изложение материала
- b) Постановка проблемы – исследование – анализ результатов – решение задачи
- c) Введение – изучение теории – практическая работа
- d) Объяснение принципов – решение задачи – закрепление материала

Правильный ответ: b) Постановка проблемы – исследование – анализ результатов – решение задачи

4. **Какое преимущество имеет кейс-метод по сравнению с традиционным проектным обучением?**

- a) Меньше времени на подготовку
- b) Интеграция теории с реальной жизнью и практическим применением
- c) Использование стандартных учебников
- d) Упрощение математических задач для учащихся

Правильный ответ: b) Интеграция теории с реальной жизнью и практическим применением

5. **Какие принципы лежат в основе применения кейс-метода в математическом обучении?**

- a) Формализация процессов и упрощение материала
- b) Практическая направленность знаний и межпредметные связи
- c) Повторение однотипных задач
- d) Использование только теоретических методов

Правильный ответ: b) Практическая направленность знаний и межпредметные связи

6. **Что способствует эффективному решению задач в рамках исследовательского кейса?**

- a) Применение стандартных формул без изменения вводных данных
- b) Осуществление анализа данных и моделирование на основе изменяющихся условий
- c) Запоминание теоретического материала
- d) Механическое решение типовых задач

Правильный ответ: b) Осуществление анализа данных и моделирование на основе изменяющихся условий

7. **Какую роль играет практическая направленность задач в кейс-методе?**

- a) Она помогает улучшить память учеников
- b) Она делает обучение более интересным и связанным с реальной жизнью
- c) Она усложняет процесс обучения
- d) Она не имеет значимости

Правильный ответ: b) Она делает обучение более интересным и связанным с реальной жизнью

8. **Какие основные особенности отличают кейс-метод от традиционного проектного обучения?**

- a) В кейс-методе задачи решаются индивидуально, а в проектном – в группе
- b) Кейс-метод направлен на использование реальных проблем и гибкость условий
- c) Проектное обучение ориентировано только на написание докладов
- d) Кейс-метод всегда предполагает теоретическое обучение без практики

Правильный ответ: b) Кейс-метод направлен на использование реальных проблем и гибкость условий

9. **Какое значение имеет анализ результатов в процессе выполнения кейс-проекта?**

- a) Он помогает студентам вернуться к начальной теории
- b) Он позволяет оценить качество выполнения задач
- c) Он помогает выделить ключевые ошибки и предложить пути их устранения
- d) Он не имеет значительного значения

Правильный ответ: c) Он помогает выделить ключевые ошибки и предложить пути их устранения

10. **Какую роль играет межпредметная связь в контексте применения кейс-метода?**

- a) Она позволяет углубить изучение одного предмета
- b) Она способствует более полному и глубокому осмыслению учебного материала
- c) Она усложняет процесс обучения
- d) Она не имеет большого значения для кейс-метода

Правильный ответ: b) Она способствует более полному и глубокому осмыслению учебного материала

Вопросы по заданиям PISA:

1. **На что направлены задания PISA в области математики?**

- a) На оценку способности учащихся решать задачи в условиях

реальной жизни

b) На знание теоретических основ математики

c) На проверку запоминания формул

d) На скорость выполнения вычислений

Правильный ответ: а) На оценку способности учащихся решать задачи в условиях реальной жизни

2. **Какую цель преследуют задания PISA, ориентированные на оценку математической грамотности?**

a) Оценить теоретическое знание математических понятий

b) Измерить уровень математического сознания и способности применять математические знания в жизни

c) Проверить способность решать стандартные математические задачи

d) Углубить знания в области высшей математики

Правильный ответ: b) Измерить уровень математического сознания и способности применять математические знания в жизни

3. **Какие задания PISA наиболее близки к концепции исследовательских кейсов?**

a) Задания, которые требуют теоретического обоснования решения

b) Задания, основанные на реальных жизненных ситуациях, требующие анализа и моделирования

c) Задания с фиксированными данными, не требующие изменений

d) Задания на запоминание математических формул

Правильный ответ: b) Задания, основанные на реальных жизненных ситуациях, требующие анализа и моделирования

4. **Какие навыки у школьников оцениваются с помощью заданий PISA в области математики?**

a) Способность решать только стандартные задачи

b) Способность к вычислениям в ограниченных временных рамках

c) Способность решать задачи, используя математические концепты для анализа реальных ситуаций

d) Умение запомнить математические формулы

Правильный ответ: c) Способность решать задачи, используя математические концепты для анализа реальных ситуаций

Критерии оценивания тестирования слушателей.

Общее количество тестовых вопросов: **30**

Каждый вопрос оценивается в **1 балл**. Максимальный балл за тест – **30**.

Баллы	Процент правильных ответов	Уровень освоения	Интерпретация результатов
27-30	90-100%	Отличный	Высокий уровень освоения материала. Слушатель демонстрирует глубокие знания

			и уверенно применяет их на практике.
22-26	73-89%	Хороший	Хорошее понимание тем, небольшие пробелы в знаниях, которые можно устранить через дополнительное изучение.
16-21	53-72%	Удовлетворительный	Средний уровень освоения материала. Есть заметные пробелы, требуется повторение и дополнительное изучение отдельных тем.
10-15	33-52%	Неудовлетворительный	Низкий уровень освоения. Требуется серьезная работа над ошибками, пересмотр ключевых тем курса.
0-9	0-32%	Очень низкий	Тест не пройден. Слушатель практически не освоил материал, необходима повторная подготовка.

Дополнительные рекомендации

- При результатах **22 балла и выше** – слушатель демонстрирует хорошие знания, рекомендуется применять их в практической деятельности.
- При результатах **16-21 балл** – рекомендуется проанализировать ошибки, проработать сложные вопросы и повторить основные темы курса.
- При результатах **ниже 16 баллов** – необходимо пройти повторное изучение материала, дополнительную консультацию с преподавателем и повторное тестирование.

9. Посткурсовое сопровождение

Программа посткурсового сопровождения направлена на отслеживание применения слушателями полученных профессиональных навыков и компетенций в дальнейшей профессиональной деятельности.

По итогам прохождения курсов повышения квалификации, учителя составляют дальнейший план действий (Action plan) относительно своей практики преподавания. В данных планах обозначены SMART-цели профессионального развития, что является стартом для организованной посткурсовой активности. В дальнейшей работе слушатели могут корректировать как план действий, так и цели в нем согласно своим потребностям.

На первом этапе деятельность по сопровождению слушателей осуществляется через проведение тренером курса консультационных

методических вебинаров посредством использования электронной почты, мессенджеров социальных сетей, интернет-платформ.

На втором этапе сопровождения изучается профессиональная компетентность учителя при выборе методической темы и постановке цели профессионального развития учителя, исследовательской работы в рамках Lesson Study/Action Research. Изучается опыт работы учителей через электронную почту, мессенджеры, социальные сети. При необходимости ведущий (тренер) курса обеспечивает учителей необходимыми методическими и цифровыми ресурсами.

На третьем этапе посткурсового сопровождения ведущим курса изучается профессиональный рост слушателей в целях привлечения к участию по обмену опытом, публичного признания достижений в профессиональной деятельности (публикации в средствах массовой информации), популяризации прогрессивных идей и обобщения передового педагогического опыта в преподавании предмета.

Формы проведения посткурсового сопровождения деятельности слушателей, прошедших курс повышения квалификации:

№	Мероприятия посткурсовой поддержки педагогов	Форма проведения	Ответственные
1	Составление Action Plan	Последний день курса	Тренер курса
2	Корректировка (при необходимости) и постановка SMART-цели профессионального развития при выборе методической проблемы исследования в практике преподавания	Вебинар-консультация	Тренер курса
3	Проведение методического семинара по актуальным вопросам реализации требований типовой учебной программы и интеграции изученной методологии в образовательный процесс.	Вебинар-консультация	Тренер курса
4	Проведение мероприятий для изучения профессиональных потребностей или возникающих проблем при реализации на практике	Вебинар\семинар	Тренер курса

	полученных профессиональных компетенций		
5	Участие на профессиональных конкурсах	Интеллектуальные олимпиады\творческие конкурсы	Активные слушатели курса
6	Информационная поддержка посредством регулярного оповещения о новшествах в сфере преподавания предмета	Почтовая рассылка /социальные сети	Активные слушатели курса
7	Проведение мероприятий по изучению опыта успешных педагогов в области преподавания предмета	Конференция\ семинар (вебинар)	Активные слушатели курса
8	Популяризация прогрессивных идей в преподавании предмета	Публикации в источниках методической литературы, в СМИ на образовательных сайтах.	Активные слушатели курса
9	Проведение мероприятий, направленных на обмен опытом среди широкой педагогической общественности с привлечением успешных коллег	Конференция\семинар (вебинар)	Активные слушатели курса
10	Обобщение и распространение передового и инновационного опыта в практике преподавания предмета	Анализ\мониторинг профессиональных достижений	Активные слушатели курса

Мониторинг посткурсового сопровождения деятельности педагога проводится в течение трех лет один раз в год.

10. Список использованной литературы.

1. Академия Алтынсарина. (2017). *Методические рекомендации по изучению учебного предмета «Математика» (5-9 классы) в рамках обновления содержания образования.* Алматы: Академия Алтынсарина.
2. Академия Алтынсарина. (2023). *Методические рекомендации по укреплению сотрудничества школы и родителей через проектную деятельность.* Алматы: Академия Алтынсарина.

3. Академия Алтынсарина. (2024). *Методические рекомендации по развитию и оцениванию гибких навыков (soft skills) обучающихся 5-9 классов*. Алматы: Академия Алтынсарина.
4. Академия Алтынсарина. (2024). *Методические рекомендации по формированию базовых ценностей при изучении предметов естественно-математического направления (в рамках ГОСО)*. Алматы: Академия Алтынсарина.
5. Национальный центр исследования и оценки образования «Талдау» имени А.Байтурсынова. (2023). *Рекомендации по организации и проведению исследования «PISA для школ»*. Алматы: Национальный центр.
6. ОЭСР. (2019). *Результаты PISA 2018: Готовы ли учащиеся справляться с вызовами взаимосвязанного мира? Том I: Результаты PISA 2018*. ОЭСР. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
7. Леш, Р., & Дёр, Х. М. (2003). *За пределами конструктивизма: Модели и моделирование в обучении математике*. Москва: Высшая школа.
8. Поля, Г. (2004). *Как решать задачи: Новый взгляд на математический метод*. Принстонский университет.
9. Хиберт, Дж., & Гроуз, Д. А. (2007). *Влияние преподавания математики в классе на обучение студентов*. В Ф. Лестер (ред.), *Второй справочник по исследованиям преподавания и обучения математике* (стр. 371-404). Чарлотт, Северная Каролина: Издательство Информационного века.
10. Сильвер, Э. А., & Дойч, А. (2001). *Преподавание математики в средней школе*. Журнал исследований в области математического образования, 32(5), 416-438.
11. Клячко, Т. Г. (2009). *Развитие критического мышления и решения проблем в математическом образовании*. Москва: МАКС Пресс.
12. Шoenфельд, А. Х. (2007). *Математическое мышление и решение проблем*. В *Второй справочник по исследованиям преподавания и обучения математике* (стр. 603-634). Чарлотт, Северная Каролина: Издательство Информационного века.
13. Бейкер, Д., & Страссер, Дж. (2006). *Кейс-метод в обучении и обучении в классе: Делая это реальным*. Нью-Йорк: Рутледж.
14. PISA. (2016). *Оценка и аналитический фреймворк PISA 2015: Наука, чтение, математика и финансовая грамотность*. ОЭСР. <https://doi.org/10.1787/9789264250501-en>
15. Франсуа, К., & Ларивье, М. (2015). *Математическое образование в сложном многокультурном обществе*. Springer.
16. Институт развития образования и повышения квалификации педагогов. (2021). *Кейс-технология в обучении математике: Применение в средней школе*. <http://iro.edu.kz>
17. Образовательный портал «Математика для всех». (2023). *Применение кейс-метода на уроках математики*. <https://mathematicsforall.ru>

- 18.Школа кейс-метода. (2020). *Методика организации уроков с использованием кейс-технологии.*<https://www.casedidactics.ru>
- 19.Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ). (2022). *Разработка кейс-методов для преподавания математики в контексте стандарта PISA.* <http://fipi.ru>
- 20.Проект «Цифровая школа» Министерства образования РФ. (2021). *Интеграция кейс-методов в преподавание математики в условиях цифровизации образования.* <https://digital-school.edu.ru>
- 21.Академия образования Республики Казахстан (2022). *Кейс-метод в преподавании математики в школах Казахстана.* <https://edu-academy.kz>
- 22.Центр педагогического мастерства Республики Казахстан (2021). *Использование кейс-методов для формирования математических навыков учащихся.* <https://cpk.edu.kz>