

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБРАЗОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

ОТДЕЛ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАОУ ДПО МЦРКПО

А.И. Рытов

» 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Формирование математической грамотности учащихся
на уровне основного общего образования

Рег. номер 614

Начальник учебного отдела

Е.Н. Кабанова Е.Н. Кабанова

Разработчик курса:

Сергеева Т.Ф.

Утверждено на заседании отдела
естественнонаучного образования

Протокол № 5 от 15.05.2019 г.

Начальник отдела М.В. Шабанова /Шабанова М.В./

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области формирования математической грамотности учащихся на уровне основного общего образования.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование
		Код компетенции 44.03.01
		Бакалавриат
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2
2.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки Педагогическое образование
		Код компетенции 44.03.01
		Бакалавриат
1.	Знать: - основные подходы к формированию математической грамотности и ее оценке в формате международных и национальных исследований качества математического образования; - особенности конструирования заданий, обеспечивающих формирование и оценку математической грамотности учащихся. Уметь: - конструировать задания для формирования математической грамотности.	ОПК-2

2.	Знать: - кодификаторы международных и национальных исследований качества математического образования; - основные методические приемы формирования математической грамотности учащихся при обучении математике в школе определяемые кодификаторами международных и национальных исследований качества математического образования. Уметь: - разрабатывать сценарии учебных занятий с использованием основных методических приемов формирования математической грамотности учащихся при обучении математике на уровне основного общего образования.	ОПК-2, ОПК-5
----	--	--------------

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности – учителя математики общеобразовательных организаций.

1.4. Программа реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Срок освоения программы: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия, самостоятельная работа		Формы контроля	трудоемкость
		Лекции	Практические занятия		
1.	Основные подходы к формированию математической грамотности и ее оценке в формате международных и национальных исследований качества математического образования.	2	4		6
2.	Особенности конструирования заданий, обеспечивающих формирование и оценку математической грамотности учащихся основной школы Математический инструментальный формирования функцио-	4	8	Проект №1	12

3.	Основные методические приемы формирования математической грамотности учащихся при обучении математике в школе, определяемые кодификаторами международных и национальных исследований качества математического образования	2	4		6
4.	Разработка сценариев учебных занятий с использованием основных методических приемов формирования математической грамотности учащихся при обучении математике на уровне основного общего образования	2	8	Проект №2 Проект №3	10
5.	Итоговая аттестация: зачет		2	Зачет	2
Итого:		10	26		36

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Тема 1. Основные подходы к формированию математической грамотности и ее оценке в формате международных и национальных исследований качества математического образования.	Лекция (2 часа)	Обзор мониторинговых международных исследований (PISA, TIMSS) и отечественных (НИКО, ВПР и др.) качества математического образования: основные подходы, содержание оценивания, процедуры проведения, организация и результаты оценки российских школьников. Определение сущности и структуры математической грамотности и подходы к ее формированию. Характеристика математической грамотности учащихся в контексте требований ФГОС ООО.
	Практическое занятие (4 часа)	Задание 1. Сравнительный анализ подходов к формированию и оценке математической грамотности учащихся. Тест 1 содержит вопросы на проверку понимания основных подходов к формированию математической грамотности и ее оценке в формате международных и национальных исследований качества математического образования
Тема 2. Особенности конструирования заданий, обеспечивающих формирование и оценку математической грамотности учащихся основной школы	Лекция (2 часа)	Математический инструментальный формирования математической грамотности при обучении математике учащихся на уровне основного общего образования.
	Практическое занятие (4 часа)	Задание 2. Анализ затруднений учащихся при выполнении заданий на оценку математической грамотности с учетом требова-

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Математический инструментальный формирова- ния функциональ- ной математической грамотности обучаю- щихся основной школы		ний ФГОС ООО и содержания курсов мате- матики, алгебры, геометрии на уровне ос- новного общего образования.
	Лекция (2 часа)	Контекст формирования математической грамотности: социально-экономический, профессиональный, учебный. Типы компе- тентностно-ориентированных заданий обеспечивающих формирование и оценку математической грамотности учащихся ос- новной школы, особенности их конструи- рования в зависимости от предметного со- держания и с учетом возрастных особенно- стей обучаемых
	Практическое занятие (4 часа)	Задание 3. Изучение типов компетент- ностно-ориентированных задач Задание 4 Решение задач PISA и TIMSS из открытого банка заданий на использование различного математического инструмен- тария. Тест 2 на проверку знания кодификаторов международных и национальных исследо- ваний качества математического образова- ния, умений классифицировать диагности- ческий инструментальный для оценки каче- ства математического образования. Проект № 1 «Конструирование заданий для формирования математической грамотно- сти обучающихся в курсах математики, ал- гебры и геометрии на уровне основного об- щего образования»
Тема 3. Основные ме- тодические приемы формирования матема- тической грамотности учащихся при обуче- нии математике в школе определяемые кодификаторами меж- дународных и нацио- нальных исследований качества математиче- ского образования	Лекция (2 часа)	Основные методические приемы, обеспе- чивающих мотивацию, познавательный ин- терес и достижение метапредметных ре- зультатов в процессе формирования мате- матической грамотности учащихся и опре- деляемые кодификаторами международ- ных и национальных исследований каче- ства математического образования. Методические особенности формирования математической грамотности учащихся ос- новной школы в процессе обучения основ- ным разделам курсов математики, алгебры и геометрии на уровне основного общего образования с учетом возрастных особен- ностей обучаемых.

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
	Практическое занятие (4 часа)	Задание 5 Изучение основных приемов формирования математической грамотности. Задание 6 Описание основных приемов формирования математической грамотности, используемых в различных разделах курса алгебры (геометрии) на выбор слушателя. Задание 7 Изучение образовательных технологий для формирования математической грамотности. Тест 3 на знание типов компетентностно-ориентированных заданий, алгоритмов их конструирования.
Тема 4. Разработка сценариев учебных занятий с использованием основных методических приемов формирования математической грамотности учащихся при обучении математике на уровне основного общего образования	Лекция (2 часа)	Педагогические технологии практико-ориентированного обучения математике в системе основного общего образования. Организация процесса формирования математической грамотности учащихся основной школы в урочной и внеурочной деятельности. Проектная деятельность как способ формирования математической грамотности учащихся.
	Практическое занятие (4 часа)	Тест 4 на знание основных приемов и педагогических технологий для формирования математической грамотности учащихся Проект № 2 «Разработка сценариев учебных занятий по формированию математической грамотности в урочной деятельности»
	Практическое занятие (4 часа)	Проект № 3 «Разработка проблематики и содержания системы проектов, ориентированных на формирование математической грамотности учащихся во внеурочной деятельности»
5.Итоговая аттестация	(2 часа)	Зачет. Обсуждение на форуме итогов курса. Экспертиза результатов выполнения проектов 1-3 и их корректировка.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Текущий контроль: оценка качества освоения программы осуществляется по результатам выполнения заданий, тестов и проектов.

Примеры тестовых заданий:

1. *Выберите один правильный ответ.* В исследовании PISA основу математической грамотности составляет:

а) способность творчески подходить к решению стандартных и нестандартных математических задач;

- b) умение самостоятельно оценивать свой реальный уровень математических знаний и способностей;
- c) знание математических принципов и процедур, их применение в разных по сложности предметных математических задачах;
- d) способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах

Правильный ответ - d.

2. Указать один или несколько правильных вариантов ответа.

Анализ результатов исследования TIMSS позволяет выяснить:

- a) каково состояние математического образования в начальной и средней школе
- b) соответствуют ли Федеральные государственные образовательные стандарты международным стандартам
- c) какие факторы связаны с учебными достижениями школьников по математике
- d) изменилось ли качество российского образования с введением Федеральных государственных стандартов.

Правильные ответы - а, с.

3. Установите соответствие.

Задание	Список А	Список Б	Правильный вариант
Установите соответствие Установите соответствие между названиями (список Б) и целями проводимых мероприятий по оценке качества образования (список А). Каждому пункту из списка. А соответствует только один пункт из списка Б.	1) выявление знаний и понимания гражданской позиции молодого поколения, его самоопределение в социальном обществе в 21 веке 2) оценка способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях 3) мониторинг результатов перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты и выявление уровня подготовки школьников	a) Международное исследование PISA b) Всероссийские проверочные работы c) Международное исследование ICCS d) Международное исследование TALIS	1)-с) 2)-а) 3)-b)

4.

Инструкция к заданию	Варианты ответов	Правильный вариант
----------------------	------------------	--------------------

Задание <i>Выберите правильный ответ</i> На какой вид познавательной деятельности ориентировано следующее задание: <i>«В качестве домашнего задания по окружающей среде учащиеся собирали информацию о времени, необходимом для разложения некоторых видов бытовых отходов, которые выбрасывают люди.</i> <table><tr><th>Бытовые отходы</th><th>Время разложения</th></tr><tr><td>Банановая кожура</td><td>1–3 года</td></tr><tr><td>Апельсиновые корки</td><td>1–3 года</td></tr><tr><td>Картонные коробки</td><td>0,5 года</td></tr><tr><td>Жевательная резинка</td><td>20–25 лет</td></tr><tr><td>Газеты</td><td>Несколько дней</td></tr><tr><td>Полистироловые чашки</td><td>Более 100 лет</td></tr></table> Ученик хочет изобразить эти данные на столбчатой диаграмме. Приведите одну причину, по которой столбчатая диаграмма не подходит для изображения этих данных?»	Бытовые отходы	Время разложения	Банановая кожура	1–3 года	Апельсиновые корки	1–3 года	Картонные коробки	0,5 года	Жевательная резинка	20–25 лет	Газеты	Несколько дней	Полистироловые чашки	Более 100 лет	a) применять b) формулировать c) оценивать d) интерпретировать	c)
Бытовые отходы	Время разложения															
Банановая кожура	1–3 года															
Апельсиновые корки	1–3 года															
Картонные коробки	0,5 года															
Жевательная резинка	20–25 лет															
Газеты	Несколько дней															
Полистироловые чашки	Более 100 лет															

Проект № 1

«Конструирование заданий для формирования математической грамотности обучающихся в курсах математики, алгебры и геометрии на уровне основного общего образования»

Требования:

1. Система заданий должна содержать не менее 3 компетентностно-ориентированных задач на формирование математической грамотности учащихся основной школы.
2. Все задачи должны быть составлены с использованием различных компонентов кодификатора PISA: элементов содержания, контекста и познавательных категорий.
3. Каждая задача должна быть снабжена образцом оформления решения (текстового описания, файла), критериями оценки результатов выполнения.

Проект № 2

«Разработка сценариев учебных занятий по формированию математической грамотности в урочной деятельности»

Требования результатам выполнения проекта 2:

1. Сценарий учебного занятия должен содержать указание класса, раздела и темы урока (по выбору слушателя), описание его цели, задач и планируемых результатов в соответствии с ФГОС ООО и примерной основной образовательной программой.
2. Содержание представленного фрагмента должно отвечать поставленным цели и задачам, соответствовать возрастным особенностям обучаемых и обеспечивать достижение планируемых результатов.
3. Сценарий учебного занятия должен содержать не менее трех этапов, общей продолжительностью не менее 20 минут, в том числе, коллективное ре-

шение не менее 1 компетентностно-ориентированной задачи и самостоятельное решение 1 компетентностно-ориентированной задачи на формирование математической грамотности учащихся основной школы в урочной деятельности. Каждая задача должна быть снабжена образцом оформления решения (текстового описания, файла), критериями оценки результатов выполнения.

Проект № 3

«Разработка проблематики и содержания системы проектов, ориентированных на формирование математической грамотности учащихся во внеурочной деятельности»

Требования к результатам выполнения проекта 3:

1. Должно быть представлено описание проблематики системы проектов, ориентированных на формирование математической грамотности учащихся во внеурочной деятельности в соответствии с возрастными особенностями обучаемых и ФГОС ООО (класс по выбору слушателя).
2. Должен быть разработан сценарий одного из проектов на формирование математической грамотности учащихся во внеурочной деятельности, который включает описание целей и задач и проекта, планируемых результатов, содержания – компетентностно-ориентированной открытой задачи и организации работы по ее решению, перечень используемых источников информации.
3. Содержание проекта должно быть направлено на формирование математической грамотности и метапредметных результатов обучения.

Критерии оценивания проектов 1 - 3:

1. Проект отличается оригинальностью и самостоятельностью разработки (не менее 60% уникальности текста в системе Антиплагиат).
2. Представленный вариант соответствует требованиям 1-3.
3. Проект разработан в соответствии с содержанием основных разделов курсов математики, алгебры или геометрии на уровне основного общего образования и учетом возрастных особенностей обучаемых.

Оценивание:

Проект считается защищенным, если он получил оценку не ниже 60 баллов.

0-59 – выполнены 2 и менее критериев

60-89 – выполнены 3 критерия, уникальность текста от 60 до 80%

90-100 – выполнены 3 критерия, уникальность текста от 81 до 100%.

Итоговая аттестация - зачет выставляется при условии получения суммы баллов не ниже 180 по 3 проектам.

Раздел 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы.

Учебно-методическая литература

1. Аналитические материалы по результатам проведения Национального исследования качества начального общего образования в 4 классах по предметам: «Русский язык», «Математика», «Окружающий мир». Часть 3 «Математика». – М.: Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2015. – 40 с.
2. Аналитические материалы по результатам проведения по результатам проведения национального исследования качества математического образования в 5-7 классах. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2015. – Часть 1. – 64 с.; Часть 2. – 70 с.
3. Егупова М. В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе. Монография. – М.: АСМС, 2014 – 220 с.
4. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя: монография. – М.: АСМС, 2014. – 283 с.
5. Информационные справки о результатах ВПР // Портал Общероссийской оценки качества образования. – Режим доступа: <http://osoko.edu.ru/>.
6. Ковалев Г. С. Возможные направления совершенствования общего образования для обеспечения инновационного развития страны (по результатам международных исследований качества общего образования). Тезисы, которые обсуждались на заседании Президиума РАО 27 июня 2018 года // Официальный сайт Центра оценки качества образования Института стратегии развития образования РАО. – Режим доступа: <http://www.centeroko.ru/public.html>.
7. Международное исследование PISA: общие итоги / Министерство образования и науки РФ, Федеральная служба по надзору в сфере образования, Федеральный центр оценки качества образования, Институт стратегии развития образования РАО // Математика. – 2017. – Февраль. – С. 4 – 7.
8. Основные результаты международного исследования PISA-2015. – Режим доступа: http://osoko.edu.ru/common/upload/osoko/pisa/PISA_2015_results_short_report.pdf.
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации» // Официальный сайт «Правительство России». – Режим доступа: <http://government.ru/docs/9775/>.
10. Результаты PISA 2015 // Официальный сайт ФИОКО. – Режим доступа: http://fioco.ru/results_pisa_2015.

11. Результаты PISA 2015 // Портал Общероссийской оценки качества образования. – Режим доступа: <http://osoko.edu.ru/>.
12. Результаты TIMSS 2015 // Портал Общероссийской оценки качества образования. – Режим доступа: <http://osoko.edu.ru/>.
13. Сергеева Т. Ф. Контекстные задачи в школьном курсе математики как средство развития социальной компетентности учащихся. Mathematics and education in mathematics: Proceedings of the Forty Third Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians – Borovetz, April 2 – 6, 2014.
14. Сергеева, Т. Ф. Сетевые исследовательские проекты – модель мотивирующей образовательной среды для школьников и педагогов / Т. Ф. Сергеева // Академия. Педагогический журнал Подмосковья. – 2016. – № 2 (8). – С. 47 – 51.
15. Сравнительный анализ результатов тестов PISA и TIMSS в России и странах Европы / Т. Е. Хавенсон, Ю. Д. Керша; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 32 с.
16. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897). – Режим доступа: Официальный сайт «Российской газеты» – <http://www.rg.ru/2010/12/19/obrstandart-site-dok.html>.
17. Ященко И. В., Семенов А. В., Высоцкий И. Р. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике // Официальный сайт ФИПИ. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>.
18. Ященко И. В., Рослова Л. О., Высоцкий И. Р., Семенов А. В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по математике // Официальный сайт ФИПИ. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>.

Интернет-ресурсы

1. Математические этюды. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru>. (На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и её приложениях. Автор проекта – Н. Н. Андреев, заведующий лабораторией популяризации и пропаганды математики Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук.)
2. Официальный сайт Центра оценки качества образования Института стратегии развития образования РАО. – Режим доступа: <http://www.centeroko.ru/about.html>.
3. Официальный сайт Федерального института оценки качества образования. – Режим доступа: <http://www.fio.co.ru/>.
4. Официальный сайт Федерального института педагогических измерений. – Режим доступа: <http://fipi.ru/>.

5. Портал Общероссийской оценки качества образования. – Режим доступа: <http://osoko.edu.ru/>.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Курс размещен в информационно-образовательной среде <https://moodle.mioo.ru/> в разделе «Дистанционные курсы». Для прохождения курса необходим компьютер или планшет с выходом в Интернет.