Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию
Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального педагогического образования
центр повышения квалификации специалистов
«Информационно-методический центр»
Фрунзенского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ГБУ ДППО ЦПКС
«Информационно-методический центр»
Фрунзенского района Санкт-Петербурга
протокол № _____ от ____ _____ 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБУ ДППО ЦПКС «ИМЦ»
Фрунзенского района Санкт-Петербурга
_____ О.А. Римкявичене
«_____» _____ 2022 г.

Подписано цифровой подписью: Римкявичене Ольга Александровна
Дата: 2022.10.28 14:21:40 +03'00'

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

«Математическая грамотность: механизмы формирования и оценивания обучающихся»

Категория слушателей – учителя математики
Сроки реализации – 36 часов
Режим обучения – по 4 часа в день
Форма реализации: очная

Разработчик программы:
Михайлова Ю.Е.,
методист по математике

Санкт-Петербург
2022 г.

АННОТАЦИЯ

Образовательная программа составлена в соответствии с требованиями действующего Профессионального стандарта, предназначена для учителей математики средней и основной школы и направлена на повышение уровня предметной профессиональной компетентности. Необходимость формировать и развивать функциональную грамотность обучающихся ставит перед учителем математики новые профессиональные задачи, решение которых связано с изменениями в методике преподавания предмета и в системе оценки образовательных достижений учащихся. Направленность программы – *преодоление профессиональных дефицитов у учителей математики в области развития и оценивания у обучающихся функциональной грамотности (по направлению математическая грамотность),* связанных с разработкой и использованием в образовательном процессе педагогически эффективных и целесообразных технологий и учебных материалов – учебных заданий, сопоставимых с заданиями международных исследований качества образования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель программы: профессиональная подготовка, обеспечивающая выполнение трудовых обязанностей по конструированию содержания и выбору технологий обучения, направленных на развитие и оценивание функциональной (математической) грамотности обучающихся**.**

Категория слушателей: учителя математики.

Задачи программы определяют ее направленность на развитие компетентности педагога в области формирования и развития функциональной (математической) грамотности обучающихся:

1. Освоить методику развития математической грамотности у обучающихся

Методические дефициты Методика формирования и развития функциональной математической грамотности обучающихся.
Психолого-педагогические дефициты Формирование мотивации обучающихся и реализация индивидуального подхода в обучении.

2. Проанализировать учебные задания, направленные на формирование математической грамотности, с точки зрения определения их характеристик.

Методические дефициты Методика составления и использования в обучении заданий, направленных на формирование функциональной математической грамотности обучающихся
Психолого-педагогические дефициты Формирование мотивации обучающихся и реализация индивидуального подхода в обучении.

3. Изучить систему оценивания отдельных заданий и получить опыт оценивания развёрнутых ответов обучающихся.

Методические дефициты Методика оценивания функциональной математической грамотности обучающихся.
Психолого-педагогические дефициты Формирование мотивации обучающихся и реализация индивидуального подхода в обучении.

4. Формирование трудовых функций и трудовых действий, предусмотренных действующим профессиональным стандартом.

Обобщенных трудовых функций (ОТФ)	Трудовых функций (ТФ)	Трудовых действий (ТД)	Необходимых умений (НУ)
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательной организации основного общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение. Развивающая деятельность.	ТД 1. Систематический анализ эффективности учебных занятий ТД 2. Формирование универсальных учебных действий обучающихся ТД 3. Формирование навыков, связанных с формированием функциональной математической грамотности обучающихся ТД 4. Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей	НУ 1. Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность НУ 2. Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей НУ 3 Использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности; обучающихся, для которых русский язык не является родным; обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Практическая значимость программы

Практическая значимость программы состоит в том, что она направлена на *преодоление профессиональных дефицитов у учителей математики в области развития и оценивания у обучающихся функциональной грамотности (по направлению математическая грамотность),* связанных с разработкой и использованием в образовательном процессе педагогически эффективных и целесообразных технологий и учебных материалов – учебных заданий, сопоставимых с заданиями международных исследований качества образования. Программа ориентирована на развитие у педагогов необходимых умений для реализации на практике этого направления педагогической деятельности.

Образовательная программа носит практико-ориентированный характер и построена по модульному принципу. В первом модуле «Математическая грамотность обучающихся как компонент функциональной грамотности» слушатели знакомятся с основными понятиями и категориями, связанными с освоением функциональной грамотности и математической грамотно-

сти. Второй модуль «Методика оценки математической грамотности обучающихся» предполагает активную работу слушателей по оценке конкретных работ обучающихся, по конструированию математического блока заданий, сопоставимых с заданиями PISA, и спецификаций к ним. Модули взаимосвязаны между собой через содержание программы, т.к. объектом изучения обоих модулей является методика обучения математике в процессе развития функциональной грамотности школьников. Материалы, разработанные слушателями при прохождении курса, могут быть непосредственно внедрены учителями в практику своей работы.

Форма обучения: очная
Календарный учебный график:
Общий объем программы в часах 36.
Из них:
аудиторных часов 36;
Режим аудиторных занятий:
Часов в день 4
Дней в неделю 1
Общая продолжительность программы 9 недель.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Математическая грамотность: механизмы формирования и оценивания обучающихся»

№ п.п	Наименование разделов, дисциплин, модулей	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1.	Математическая грамотность обучающихся как компонент функциональной грамотности	18	6	12	Зачет
2.	Методика оценки математической грамотности обучающихся	18	6	12	Зачет
	Итоговый контроль	-	-	-	Выпускная аттестационная работа
	Итого:	36	12	24	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей, тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	**Математическая грамотность обучающихся как компонент функциональной грамотности**	**18**	**8**	**10**	**Зачет**
1.1.	Функциональная грамотность: общие вопросы	**6**	**4**	**2**	
1.1.1	Международные исследования качества образования: PISA, TIMSS, PIRLS	3	3		
1.1.2	История развития поня-	1	1		

	тия «функциональная грамотность»				
1.1.3	Структура и компоненты функциональной грамотности	2		2	
1.2.	Математическая грамотность обучающихся	**12**	**4**	**8**	
1.2.1	Основные характеристики математической грамотности	4	2	2	
1.2.2	Логика как основа формирования математической грамотности	4	2	2	
1.2.3	Задания международных сопоставительных исследований качества образования	4		4	
2	**Методика оценки математической грамотности обучающихся**	**18**	**4**	**14**	**Зачет**
2.1.	Конструирование заданий математического блока, сопоставимых с заданиями исследования PISA	10	4	6	
2.2.	Практикум по оценке математической грамотности обучающихся	8		8	
	Итоговый контроль	-	-	-	Выпускная аттестационная работа
	Итого:	36	12	24	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

«Математическая грамотность: механизмы формирования и оценивания обучающихся»

МОДУЛЬ 1. Математическая грамотность обучающихся как компонент функциональной грамотности Ориентирован на освещение теоретических и практических аспектов понятия функциональная грамотность, в нем анализируется понятие математической грамотности, ее структуры, уровней развития, основных характеристик.

Содержание модуля:

Нормативно-правовая база учителя математики.

Стратегия развития образования: функциональная грамотность как ключевая компетенция 21-го века. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Федеральный проект «Современная школа» национального проекта «Образование" (утвержден протоколом от 24 декабря 2018 г. №16 президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам).

Основные положения инновационного проекта Министерства просвещения Российской Федерации «Мониторинг формирования оценки функциональной грамотности».

История развития понятия «функциональная грамотность». Этапы развития понятия «грамотность». Периодизация трансформации (эволюции) понятия «функциональная грамотность» в педагогической теории и практике в различные исторические эпохи. Расширение понятия «грамотность» до понятия «функциональная грамотность».

Функциональная грамотность как основа развития компетентности в связи с ростом требований общества к развитию индивида.

Функциональная грамотность: структура, компоненты, особенности формирования. Математическая грамотность, естественно-научная грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции, критическое мышление.

Международные исследования качества школьного образования. Международная программа по оценке образовательных достижений, учащихся PISA. Модель оценки функциональной грамотности PISA-2018. Уровни функциональной грамотности в исследовании PISA. Компетентностная модель оценки функциональной грамотности в исследовании PISA.

Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся.

Результаты российских учащихся по отдельным областям содержания образования в международных исследованиях. Динамика результатов российских школьников по итогам международных исследований. Проблемы в подготовке российских школьников по результатам международных исследований.

Характеристика математической грамотности

Математическая неграмотность человека как доминирующая проблема современности. Определение понятия «математическая грамотность». Технологические основы формирования математической грамотности. Характеристики математической грамотности.

Основные подходы к оценке математической грамотности в исследовании PISA. Типология математических задач в системе PISA. Типовые задачи и планируемые образовательные результаты. Особенности оценивания математической грамотности в PISA-2021. Новые элементы содержания математических задач в PISA-2021.

Модель заданий для оценки математической грамотности: содержательная область, оцениваемые компетенции (когнитивные процессы), контекст, уровень сложности, структура, примеры заданий.

Современные приемы, способы, технологии формирования математической грамотности. Преемственность этого процесса и его учебно-методическое сопровождение. Логика как основа формирования математической грамотности. Основы современной математической логики. Роль математического знания в практической жизни современного человека.

ЕСОКО: ВПР, НИКО, ОГЭ, ЕГЭ по математике. Задания международных сопоставительных исследований качества образования Выполнение, экспертиза и моделирование заданий на формирование математической грамотности. Факторы достижения наивысших результатов, связь с другими компетенциями.

Проблемы в подготовке российских школьников по математике (по результатам международных исследований).

Для реализации модуля используются следующие ***формы*** **занятий**:

- лекция с элементами обратной связи;
- решение педагогических задач.

Текущий контроль проводится в форме зачета.

Цель: Овладение слушателями способностью проектировать содержание обучения математике и отбирать современные педагогические технологии, направленные на достижение и оценку универсальных способов деятельности учащихся.

МОДУЛЬ 2. «Методика оценки математической грамотности обучающихся»

Направлен на формирование практических умений и приобретение опыта

создания учебных заданий разных уровней, направленных на развитие математической грамотности школьников, а также освоения эффективных методик развития математической грамотности.

Содержание модуля:

Математическая грамотность: структура, компоненты, особенности формирования. Характеристики математической грамотности. Уровни математической грамотности.

Модель заданий для оценки математической грамотности: содержательная область, оцениваемые компетенции (когнитивные процессы), контекст, уровень сложности, структура, примеры заданий.

Конструирование заданий математического блока, сопоставимых с заданиями исследования PISA

Структура блока заданий по формированию и оценке математической грамотности. Примеры заданий. Основные подходы к решению заданий.

Практикум по решению заданий. Практикум по конструированию заданий, сопоставимых с заданиями исследования PISA. Оценка решения заданий, сопоставимых с заданиями исследования PISA.

Оценка математической грамотности школьников. Методические рекомендации по формированию и оценке математической грамотности обучающихся. Оценка результатов работ исследований НИКО, ВПР, метапредметной обученности, математической грамотности, функциональной грамотности.

Оценка математической грамотности в исследовании PISA. Типология математических задач в системе PISA. Типовые задачи и планируемые образовательные результаты. Особенности оценивания математической грамотности в PISA-2021.

Модель заданий для оценки математической грамотности: содержательная область, оцениваемые компетенции (когнитивные процессы), контекст, уровень сложности, структура, примеры заданий.

Основные составляющие спецификации заданий на развитие и оценку математической грамотности.

Практикум по оценке реальных развернутых решений школьников заданий, сопоставимыми с заданиями PISA

Для реализации модуля используются следующие ***формы* занятий**:

-лекция с элементами обратной связи;

-решение педагогических задач.

Текущий контроль проводится в форме зачета.

Цель: Овладение слушателем опытом разработки блока заданий по математической грамотности и спецификации к ним.

«ЦЕЛЕВАЯ КАРТА»

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Математическая грамотность: механизмы формирования и оценивания обучающихся»

Планируемые результаты обучения

В соответствии с профессиональным стандартом педагога слушатель ДПП готовится к решению следующих задач профессиональной деятельности и должен обладать следующими профессиональными компетенциями (обязательные результаты):

Название модуля	*Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)*	*Профессиональные компетенции (ПК), подлежащие развитию*
Модуль 1 «Математическая грамотность обучающихся как компонент функциональной гра-	Проектирование содержания обучения математике в урочной и внеурочной деятельности, направленной на дости-	ПК 1. Способность проектировать содержание обучения математике и отбирать современные педагогические технологии,

мотности»	жение и оценку универсальных способов деятельности учащихся	направленные на достижение и оценку универсальных способов деятельности учащихся
Модуль 2 «Методика оценки математической грамотности обучающихся»	Через постановку учебных задач разного вида и типа обеспечивать достижение обучающимися планируемых образовательных результатов	ПК 2. Способность использовать современные методы и технологии диагностики.
Общекультурные компетенции, подлежащие развитию в течение всего курса обучения: способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование.		

Оценка планируемых результатов обучения (паспорт оценочных средств для итоговой аттестации)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проведения итоговой аттестации

Описание организации процедуры оценивания

Процедура проведения итоговой аттестации – **защита выпускной аттестационной работы**.

Выпускная аттестационная работа предполагает подготовку и защиту каждым слушателем методической разработки по тематике программы. Слушателям предлагается сконструировать блок заданий по оценке математической грамотности обучающихся и спецификацию к ним. Процесс подготовки выпускной аттестационной работы предполагает, что в соответствии с имеющимися профессиональными компетенциями слушатели смогут подобрать соответствующие материалы из разных источников информации; или частично переработать имеющиеся в его арсенале средства обучения; или разработать самостоятельно дидактические, методические и контрольно-измерительные материалы, согласованные с планируемыми образовательными результатами. Также предполагается, что некоторые элементы содержания текущего контроля будут применены слушателями на рабочем месте в период обучения, а педагогические результаты применения будут представлены в материалах выпускной аттестационной работы. Для эффективного использования времени обучения, а также экономии рабочего и личного времени слушателя элементы содержания и критерии аттестационной работы, предъявляются и разъясняются слушателям на первых занятиях.

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценка содержания проекта			
Объект (ы) оценивания	*Предмет (ы) оценивания*	*Критерии оценки*	*Показатели оценки*
ПК 1. Способность проектировать содержание обучения математике и отбирать современные педагогические	*Знать/понимать*: - методологию международных исследований оценки качества школьного образования PISA в контексте стратегии развития российского образования; - основные документы федерального и регионального уровня, регламентирующие актуаль-	**Адекватность использования терминологических понятий** В разработанных материалах и в речи на защите проекта используется правильная терминоло-	0-3

технологии, направленные на достижение и оценку универсальных способов деятельности учащихся	ность формирования функциональной грамотности школьников; - современные требования к результатам обучения в части формирования ключевых компетенций XXI века и ФГОС основного общего образования в процессе корректировки образовательной программы основного общего образования; - основные характеристики функциональной (математической) грамотности и её составляющих; содержание, контекст и средства развития и оценивания математической грамотности обучающихся. *Уметь*: - анализировать нормативные и программно-методические документы, регламентирующие формирование функциональной (математической) грамотности в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования; - определять и реализовывать методические пути достижения планируемых результатов по формированию функциональной (математической) грамотности; - анализировать задания PISA и соотносить их с планируемыми результатами, типовыми задачами формирования и развития математической грамотности и её компонентов. *Владеть*: - опытом разработки блока заданий по математической грамотности и спецификации к ним.	гия, правильно интерпретируются понятия	
		Осознанность Адекватность выбора содержания заданий возрасту обучаемых, соответствие содержания заданий ОПО, требованиям ФГОС, PISA	0-3
		Обоснованность Обоснованы предпосылки выбора инструментов для решения заданий ОПО, требованиям ФГОС	0-3
		Результативность Реализация решения поставленных задач проекта	0-3
		Полнота выполнения проекта Выполнение задания в соответствии с поставленными требованиями, конкретность, тщательность проработки деталей решения	0-3
ПК 2. Способность использовать современные методы и технологии диагностики	*Знать/понимать*: - основные характеристики функциональной (математической) грамотности и её составляющих; содержание, контекст и средства развития и оценивания математической грамотности обучающихся. *Уметь:* - конструировать учебные задания, направленные на развитие и оценку математической грамотности - оценивать уровень математической грамотности обучающихся. *Владеть*: - опытом разработки блока заданий по математической грамотности и спецификации к ним.	**Методическая корректность** Корректно и верно составлена спецификация к блоку заданий (6 критериев). Верно сформулированы критерии формирующего оценивания заданий	0-6 0-3
		Профессионально-учебная автономность В продукте отражены знания, которых слушатель приобрел в результате самостоятельного информационного поиска	0-3

Оценка защиты проекта		
Культура представления результатов деятельности	Отражение в выступлении профессиональной сущности выполненного проекта, языковая культура, соблюдение регламента, соответствие логики изложения структуре демонстрационных материалов	0-3
Культура оформления материалов для представления проекта	Соответствие технологическим нормам и культура оформления отчетных материалов проекта	0-3
Самооценка деятельности и перспектив профессионального развития	Анализ слушателем трудностей, с какими он столкнулся во время работы, способов их разрешения и возможных перспектив их решения с учетом накопленного опыта в рамках проекта.	0-3

Итого, максимальный балл за выпускную аттестационную работу составляет 36 баллов.

– Отметка «отлично» выставляется, если по содержанию работы (дидактические и методические материалы) слушателю выставлено не менее 24 баллов и за выступление - не менее 8 баллов.

– Отметка «хорошо» выставляется, если по содержанию работы (дидактические и методические материалы) слушателю выставлено не менее 20 баллов и за выступление - не менее 6 баллов.

– Отметка «удовлетворительно выставляется, если по содержанию работы (дидактические и методические материалы) слушателю выставлено не менее 14 баллов и за выступление - не менее 4 баллов.

– Отметка «неудовлетворительно выставляется, если слушателю выставлено менее 14 баллов по содержанию работы (дидактические и методические материалы) или менее 4 баллов за выступление.

Организационно-педагогические условия реализации ДПП

Кадровое обеспечение

1. Занятия (лекции, практические занятия, групповые консультации и консультации по подготовке выпускной аттестационной работы) проводятся преподавателем, к.п.н.
2. **Требования к материально-техническим условиям**
1. Аудиторные занятия проводятся в различной форме: фронтальная, групповая ииндивидуальная работа слушателей.
2. Лекционные и практические занятия проводятся в учебной аудитории, рассчитанной на нормативное количество слушателей, оснащенной компьютером для преподавателя мультимедийным проектором.

Программное обеспечение ОПП

1. Пакет программ MS Office
2. Наличие интернета для просмотра Web – страниц
3. СДО Moodle для дистанционного сопровождения слушателей

Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению образовательной программы.

Все слушатели обеспечены раздаточным материалом в количестве, необходимом для эффективного выполнения практических работ.

<u>Состав УМК</u>

1. Международное исследование по оценке качества математического и естественнонаучного образования. Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.centeroko.ru/timss15/timss15_pub.htm (дата обращения: 23.10.2020).

2. Примеры заданий по математической грамотности, которые использовались в исследовании PISA в 2003-2012 годах. Публикации [Электронный ресурс]. - Ресурс доступа: http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html (дата обращения: 23.10.2020).

3. Подборка материалов по математической грамотности. - Ресурс доступа: http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/matematicheskaya-gramotnost.php. (дата обращения: 23.10.2020).

4. Результаты международного исследования PISA 2018 (краткий отчет на русском языке). Публикации [Электронный ресурс]. - Ресурс доступа: http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html (дата обращения: 23.10.2020).

5. Рослова Л.О., Краснянская К.А., Квитко Е.С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т 1, 4 (61). С. 58-79.

Рекомендуемые источники информации

1. Концепция развития математического образования в РФ. - Ресурс доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/ (дата обращения: 23.10.2020).

2. Лукичева Е.Ю. Математическая грамотность школьников: по следам международных исследований. / Образование: Ресурсы развития. Вестник ЛОИРО, №2, 2020г. С 64-72.

3. Лукичева Е.Ю. Математическая грамотность: обзор понятия и методики формирования. / Непрерывное образование в Санкт-Петербурге. Выпуск 2, 2020г. С. 53-66.

4. Лукичева Е.Ю., Горюнова М.А., Лебедев М.Б. Роль математики и информатики в развитии личности современного школьника // Монография. – СПб.: ЛОИРО, 2019.

5. Лукичева Е.Ю., Бунтова Ю.В., Сарамуд И.А. Метапредметные задачи для занятий математикой в 5-7 классах. – СПб.: СПб АППО, 2017.

6. Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. 5, 7 классы / Л.О. Рослова, Г.С. Ковалева, Е.С. Квитко, О.А. Рыдзе, К.А. Краснянская / Под ред. Л.О. Рословой, Г.С. Ковалевой. – М.: Просвещение, 2020.

7. Рослова Л. О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать // Педагогика. 2018. № 10. С. 48-55.

8. Рыдзе О.А., Краснянская К.А. Преемственность в формировании математической функциональной грамотности учащихся начальной и основной школы // «Отечественная и зарубежная педагогика» № 4 Т.1 (61) 2019.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. - Ресурс доступа: https://fgos.ru/ (дата обращения: 23.10.2020).

9. OECD Governing Board PISA 2021 Mathematics Framework (First Draft). April 2018. P. 8, 21-22.

10. PISA 2018 Draft Analytical Framework [Электронный ресурс] // OECD: [официальный сайт]. - Ресурс доступа: http://www.oecd.org/pisa/data/PISA-2018-draft-frameworks.pdf (дата обращения: 23.10.2020).

11. PISA 2021 Mathematics Framework (First Draft). Stockholm: PISA, OECD Publishing, 2018.

12. Сайт Центра оценки качества образования ФГБНУ «Институт тратегии развития образования РАО». – Ресурс доступа: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html (дата обращения: 23.10.2020).