

**Департамент образования и науки Костромской области**  
**Областное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**дополнительного профессионального образования «Костромской**  
**областной институт развития образования»**

**Дополнительная профессиональная программа**  
**(повышение квалификации)**

**Формирование математической грамотности обучающихся в процессе**  
**реализации основной образовательной программы**

**Разработчик(и) программы:**  
**Омелькова М.С., Областное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение дополнительного профессионального образования**  
**«Костромской областной институт развития образования»**

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** - совершенствование профессиональной компетенции слушателей по формированию математической грамотности обучающихся в процессе реализации основной образовательной программы.

### 1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Планирование и проведение учебных занятий.	Типы задач и способы работы с ними. Уровни математической грамотности. структура КИМ, критерии оценивания математической грамотности. Основные методы формирования математической грамотности средствами учебного предмета математика	Проектировать и оценивать учебные задания по формированию математической грамотности и проектировать учебное занятие с применением заданий по математической грамотности.

### 1.3. Категория слушателей:

педагогические работники образовательных организаций: учителя математики общеобразовательных организаций

### 1.4. Форма обучения

Заочная

### 1.5. Срок освоения программы:

21 ч.

## Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекция, час	Самостоятельная работа, час	
1	Модуль 1. Математическая грамотность как ключевое понятие в организации учебных занятий.	0	0	0	
1.1	Функциональная грамотность, математическая грамотность, сущность понятий.	2	1	1	тест
2	Модуль 2. Работа с задачами как основной способ развития навыков математической грамотности.	0	0	0	
2.1	Типы заданий по формированию математической грамотности.	4	2	2	практическая работа
2.2	Основные подходы к оценке математической грамотности	3	1	2	практическая работа
2.3	Ресурсы для формирования математической грамотности: открытый банк заданий (5-9 классы).	5	1	4	практическая работа

3	Модуль 3. Проектирование уроков по математике, направленного на формирование математической грамотности.	0	0	0	
3.1	Проектирование учебного занятия с применением заданий по математической грамотности	7	2	5	практическая работа
	Итого	21	7	14	

## 2.2. Рабочая программа

### Модуль 1. Математическая грамотность как ключевое понятие в организации учебных занятий.

#### 1.1 Функциональная грамотность, математическая грамотность: сущность понятий ( лекция - 1 ч. самостоятельная работа - 1 ч. )

Лекция: Грамотность в информационном обществе. Функциональная грамотность. Индикаторы функциональной грамотности. Математическая грамотность как инструмент изучения качества образования в международных и национальных исследованиях. Уровни математической грамотности.

Самостоятельная работа: Практическая работа. Работа на онлайн-форуме курса

### Модуль 2. Работа с задачей как основной способ развития навыков математической грамотности.

#### 2.1 Типы заданий по формированию математической грамотности ( лекция - 2 ч. самостоятельная работа - 2 ч. )

Лекция: Типы заданий и их особенности: предметные, межпредметные, практико-ориентированные, ситуационные задачи. Пространство и форма, количество, неопределенность и данные, изменение и зависимости. Задания, в которых имеются лишние данные; задания с противоречивыми данными; задания, в которых данных недостаточно для решения; многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения). Приемы формирования навыков смыслового чтения при обучении математике. Полнота понимания текста как главный критерий уровня навыка чтения. Приемы определения уровня понимания текста. Дидактические игры при работе с текстами по математике. Активное чтение: приемы визуализации. Работа с материалами из других предметных областей. Использование математического языка для количественной обработки различной информации. Описание и интерпретация различных процессов и явлений окружающего мира на языке математики. Формирование познавательного интереса учащихся к использованию математического языка для осуществления учебно-исследовательской деятельности. Математика как средство оптимизации повседневной деятельности человека: в устройстве семейного быта, в семейной экономике, при совершении покупок, выборе товаров и услуг, организации отдыха и др.

Самостоятельная работа: Самостоятельная работа на онлайн-форуме курса

#### 2.2 Основные подходы к оценке математической грамотности ( лекция - 1 ч. самостоятельная работа - 2 ч. )

Лекция: Основные элементы содержания, выделяемые для формирования и оценки математической грамотности в 5-х -9-х классах. Критерии оценивания. Концептуальные рамки оценки математической грамотности в исследовании PISA. Общие подходы к составлению заданий для «мягкого мониторинга». Использование заданий для оценки и формирования математической грамотности.

Самостоятельная работа: Самостоятельная работа на онлайн-форуме курса

### **2.3 Ресурсы для формирования математической грамотности: открытый банк заданий (5-9 классы) ( лекция - 1 ч. самостоятельная работа - 4 ч. )**

Лекция: Знакомство с электронным банком заданий по формированию математической грамотности. Возможности электронного банка. РЭШ. Примеры диагностических работ.

Самостоятельная работа: Самостоятельная работа на онлайн-форуме курса

### **Модуль 3. Проектирование урока по математике, направленного на формирование математической грамотности.**

#### **3.1 Проектирование учебного занятия с применением заданий по математической грамотности ( лекция - 2 ч. самостоятельная работа - 5 ч. )**

Лекция: Определение целей внеурочного занятия (для чего учить?) Разработка сценария внеурочного занятия (как реализовать замысел?). Отбор содержания учебного материала (чему учить?). Выбор методов обучения (как учить?). Разработка системы контроля (как измерить результаты?)

Самостоятельная работа: Самостоятельная работа на онлайн-форуме курса

## **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

### **Текущий контроль**

**Раздел программы:** 1.1. Грамотность, математическая грамотность: сущность понятий

**Форма:** тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Тест включает 15 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. Тестирование пройдено успешно, если правильно выполнено не менее 60% заданий: набрано не менее 9 баллов. Время выполнения – 1 час.

**Критерии оценивания:**

60% выполненных заданий – слушатель освоил содержание темы. Менее 60% выполненных заданий – результат недостаточный, рекомендовано повторное прохождение темы.

**Примеры заданий:**

Задание 1. Из предложенного перечня выберите основные составляющие функциональной грамотности:

1. Читательская грамотность
2. Математическая грамотность
3. Естественнонаучная грамотность
4. Компьютерная грамотность
5. Юридическая грамотность
6. Креативное мышление
7. Глобальные компетенции
8. Экологическая грамотность
9. Грамотность в вопросах здоровья
10. Финансовая грамотность

Задание 2. Установите соответствие между понятием и его определением

	Понятие		Определение понятия
А	Читательская грамотность	1	-способность человека применять приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности.
Б	Естественнонаучная грамотность	2	-способность человека формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах.
В	Математическая грамотность	3	-способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.
Г	Функциональная грамотность	4	-способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

**Количество попыток:** 2

**Раздел программы:** 2.1. Типы заданий по формированию математической грамотности.

**Форма:** практическая работа на онлайн-форуме

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа проводится по вопросам, которые размещаются на специально организованной странице форума на площадке дистанционного образования ОГБОУ ДПО «КОИРО». Время выполнения – 2 часа

**Критерии оценивания:**

Итоги оцениваются по дихотомической шкале: «зачёт» / «незачёт». «Зачёт» выставляется в случае, если на форуме размещены ответы на все предложенные вопросы и задания.

**Примеры заданий:**

Задание 1. Среди указанных задач укажите задачи с лишними данными.

1. На первой полке лежало 15 книг, на второй – 30, а на третьей - на 5 книг больше, чем на второй. Сколько книг лежало на третьей полке?
2. Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена медиана  $CK$ . Найдите  $CK$ , если  $AK=5$  и  $AC=3$ .

3. Периметр прямоугольника 8 см, а сумма двух его сторон 6 см. Найдите длину меньшей стороны.

Задание 2. Среди указанных задач укажите задачу с противоречивыми данными.

1. Найдите катеты прямоугольного треугольника, если гипотенуза равна 4 см, площадь  $S = 10 \text{ см}^2$
2. Коля выше Федя на 2см, Вася ниже Коли на 3 см, Артем выше Васи на 4 см, рост Коли и Артема одинаковый. Кто выше Федя или Артем?

Количество попыток: 2

Задание 3. Решите задачу Деление одноклеточных организмов

Прочитайте текст «Деление одноклеточных организмов», расположенный справа. Выберите верный вариант ответа в А и запишите ответ на вопрос в Б.

Одним из представителей простых одноклеточных организмов является инфузория-туфелька. На рисунке ниже показано деление одной инфузории-туфельки.

А) Используя график, составьте формулу для вычисления количества инфузорий  $n$ , которое получается после определённого числа делений  $d$  каждой клетки надвое. Отметьте один верный вариант ответа.

$$n = 2 + d$$

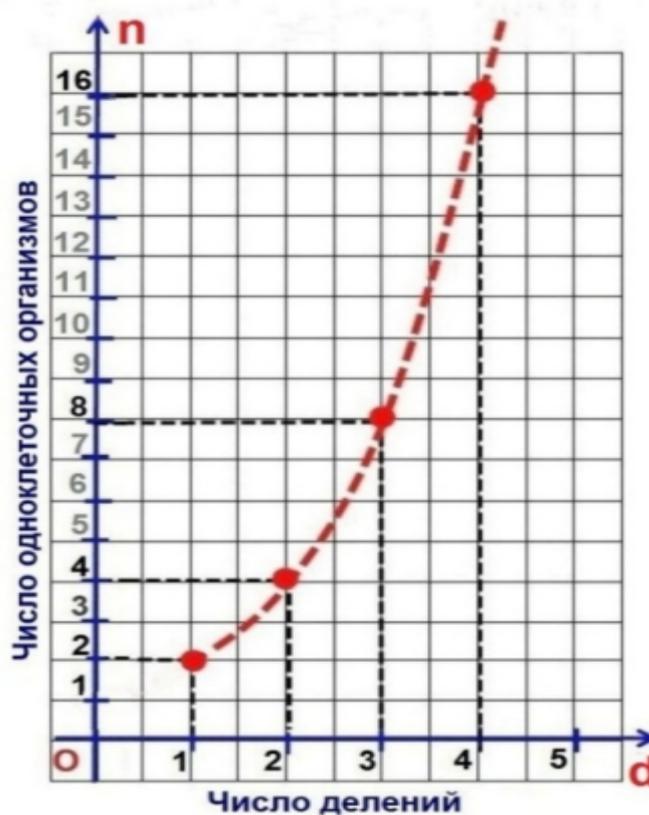
$$n = 2d$$

$$n = d^2$$

$$n = 2^d$$

Б) Определите, какое число инфузорий появится после её 7-го деления. Запишите свой ответ

Простое деление одноклеточных организмов осуществляется путём деления одной клетки надвое. На графике показан рост численности одноклеточного организма при делении каждой клетки надвое



Задание 4. Решите задачу Пассажиропоток аэропортов

Прочитайте текст «Пассажиропоток аэропортов», расположенный справа. Для ответа на вопрос в заданиях А и Б выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа, в задании В запишите свой ответ на вопрос в виде числа. А) В каком городе расположен аэропорт с наибольшим в России пассажиропотоком? Выберите нужный вариант ответа в выпадающем меню.

- Москва
- Санкт-Петербург
- Сочи
- Новосибирск
- Екатеринбург
- Симферополь
- Краснодар
- Уфа

Б) В каком году в Краснодаре пассажиропоток был наименьший?

В) Какое место по пассажиропотоку в 2015 году занимал аэропорт Сочи?

Г) Верно ли, что с 2015 по 2019 год пассажиропоток каждого из десяти аэропортов увеличивался каждый год?

Пассажиропоток – это движение пассажиров в одном направлении маршрута. Одна из основных характеристик пассажиропотока – это объём перевозок пассажиров, то есть количество пассажиров, перевозимых рассматриваемым видом транспорта за определённый промежуток времени (час, сутки, месяц, год). Журналист готовит аналитический материал об изменении пассажиропотока крупнейших аэропортов России с 2015 по 2019 год. В таблице представлен пассажиропоток десяти крупнейших аэропортов России в 2015 – 2019 годах.

Журналист готовит аналитический материал об изменении пассажиропотока крупнейших аэропортов России с 2015 по 2019 год. В таблице представлен пассажиропоток десяти крупнейших аэропортов России в 2015 – 2019 годах.

Аэропорт		Пассажиропоток, по годам, млн чел.				
Город	Название	2019 г.	2018 г.	2017 г.	2016 г.	2015 г.
Москва	Шереметьево	49,933	45,836	40,093	33,656	31,280
Москва	Домодедово	28,300	29,400	30,700	28,500	30,505
Москва	Внуково	24,000	21,478	18,139	13,947	15,815
Санкт-Петербург	Пулково	19,600	18,120	16,125	13,265	13,501
Сочи	Сочи	6,772	6,343	5,692	5,249	4,077
Новосибирск	Толмачёво	6,747	6,103	5,007	3,933	3,600
Екатеринбург	Кольцово	6,363	5,909	5,404	4,207	4,171
Симферополь	Симферополь	5,140	5,146	5,129	5,202	5,018
Краснодар	Пашковский	4,600	4,160	3,498	2,993	3,122
Уфа	Уфа	3,570	3,241	2,814	2,295	2,292

Задание 5. Составьте 2-3 задачи с использованием символических текстов, направленные на преобразование информации, работу с диаграммами, таблицами, чертежами.

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** 2.2. Основные подходы к оценке математической грамотности

**Форма:** практическая работа на онлайн-форуме

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателю предлагается выполнить и обосновать решение трёх предложенных заданий, два из которых являются практическими и проверяют умение решать и корректно оценивать решение заданий на развитие математической грамотности и оценку математической грамотности (соответствующие задания содержат задачи с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом). После чего проводится перекрестная проверка решений слушателями, в результате которой особое внимание уделяется возможным расхождениям в выставленных слушателями баллов за решенные задания. Время выполнения – 2 час.

**Критерии оценивания:**

Зачет выставляется, если слушатель приступил к решению заданий, при этом, верно решены и грамотно оформлены не менее двух из них, допускается во всей работе не более 2 неточностей (вычислительные, методические), и расхождение в баллах с критериями, предусмотренными в спецификации к заданиям, при оценивании заданий с развернутым ответом составляет не более 2-х баллов.

**Примеры заданий:**

Задание1 : [04 Классический бисквит текст.pdf \(instrao.ru\)](#)

[04 Классический бисквит критерии.pdf \(instrao.ru\)](#)

Задание 2: [МГ 9 Рацион питания текст.pdf \(instrao.ru\)](#)

[МГ 9 Рацион питания критерии.pdf \(instrao.ru\)](#)

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** 2.3. Ресурсы для формирования математической грамотности: открытый банк заданий (5-9 классы).

**Форма:** практическая работа на онлайн-форуме

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа проводится по вопросам, которые размещаются на специально организованной странице форума на площадке дистанционного образования ОГБОУ ДПО «КОИРО». Время выполнения – 4 часа.

**Критерии оценивания:**

Итоги оцениваются по дихотомической шкале: «зачёт» / «незачёт». «Зачёт» выставляется в случае, если на форуме размещены ответы на все предложенные вопросы и задания.

**Примеры заданий:**

Задание 1. Познакомьтесь с представленными демонстрационными материалами для оценки математической грамотности обучающихся 5 и 7 классов (характеристика заданий)

<http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>

[Математическая грамотность 5-7 класс демоверсия задания и ответы PISA 2019-2020 | ЕГЭ ОГЭ СТАТГРАД ВПР 100 баллов \(100balnik.ru\)](#)

На основании текстов заданий PISA спрогнозируйте возможные типичные ошибки обучающихся. Список проблем с возможными способами их решения занесите в онлайн формы на образовательной платформе организации.

Задание 2. Познакомьтесь с возможностями электронного банка заданий для оценки функциональной грамотности: - зарегистрируйтесь на платформе РЭШ в роли "Учитель" <https://fg.resh.edu.ru/>; - познакомьтесь с представленными на платформе материалами; - выберите параметры проведения работы; - подключите к работе обучающихся (оправьте ссылку для входа и личный код доступа); - проанализируйте результат прохождения тестирования, результат отправьте руководителю курсов.

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** 3.1 Проектирование учебного занятия с применением заданий по математической грамотности

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

**Критерии оценивания:**

Итоги оцениваются по дихотомической шкале: «зачёт» / «незачёт». «Зачёт» выставляется в случае, если на форуме размещены ответы на все предложенные вопросы и задания.

**Примеры заданий:**

#### Практическая работа «Проектирование учебного занятия»

Алгоритм выполнения практической работы по конструированию внеурочного занятия по математике направленного на формирование математической грамотности.

1. Сконструируйте проект занятия с использованием КИМ федерального банка заданий по математической грамотности.
2. Для конструирования проекта занятия используйте содержание курса математики основной школы

*(Комментарий. Курс, тему курса, тему урока слушатель выбирает самостоятельно. Метапредметность учитывается)*

3. При проектировании занятия предусмотрите виды учебной деятельности, связанные с формированием у учащихся компетентностей, характеризующих математическую грамотность:
  1. повышение самостоятельного (преобразующего) мышления у учащихся через элементы развивающего обучения, например при работе над текстовой задачей,
  2. умение работать с учебным текстом,
  3. организация процесса обучения на основе современных информационно-коммуникационных технологий
  4. интерпретация данных и использование математических доказательств и обоснований для получения выводов.
4. Разработайте проект занятия по заданной форме:

Класс: \_ Тема программы: \_ Тема занятия: \_ Цель занятия: \_ Планируемые результаты:

Этап занятия	Планируемая продолжительность этапа	Задачи этапа	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	КИМ (банк заданий)

**Количество попыток:** не ограничено

### **Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой.

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Нормативные документы**

1. Федеральный государственный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287) Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” ([garant.ru](http://garant.ru))
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 06.05.2019г. №590/219 «Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся».

#### **Литература**

1. Алексашина И.Ю., Абдулаева О.А., Киселев Ю.П. «Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся». Учебно-методическое пособие, КАРО, 2019 -130 с.
2. Ковалева Г.С. Статья «Что необходимо знать каждому учителю о функциональной грамотности» - журнал «Вестник образования России», №16, 2019 – 32 с.5.
3. Математика на каждый день. 6-8 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ Т. Ф. Сергеева, М.; Просвещение, 2020
4. Ковалёва Г.С. и др. Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 2 / Г.С. Ковалёва и др.; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О. Рословой. М. ; СПб. : Просвещение, 2020. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни)

5. Метапредметные результаты: оценка и формирование / Авторский коллектив Гуманитарного лицея города Ижевска. М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2015. 64 с. (Практика развивающего обучения)
6. PISA: математическая грамотность. Минск: РИКЗ, 2020. 252 с.

### **Электронные обучающие материалы**

1. Портал «Российская электронная школа» Функциональная грамотность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resh.edu.ru> (дата обращения: 14.09.2022)

### **Интернет-ресурсы**

1. Портал «Единое содержание общего образование» Функциональная грамотность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://edsoo.ru/Funkcionalnaya\\_gramotnost.htm](https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm) (дата обращения: 20.01.2022)
2. Основные результаты международного исследования PISA-2015 // Центр оценки качества образования ИСРО РАО, 2016 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_res.html](http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_res.html) (дата обращения: 11.06.2022).
3. Открытый банк заданий для оценки математической грамотности (VII-IX классы) [Электронный ресурс]. [Математическая грамотность \(instrao.ru\)](http://instrao.ru)– Режим доступа: (дата обращения: 24.03.2022)
4. Методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5-9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [МГ МетодическиеРекомендации\\_2021.pdf \(instrao.ru\)](http://instrao.ru) (дата обращения: 24.03.2022)
5. Основная информация об исследовании PIRLS. Институт стратегии развития образования российской академии образования [https://www.koiro.edu.ru/activities/monitoringovye-issledovaniya/mezhdunarodnye/INFO\\_PIRLS.pdf](https://www.koiro.edu.ru/activities/monitoringovye-issledovaniya/mezhdunarodnye/INFO_PIRLS.pdf) (дата обращения: 24.03.2022)
6. Демонстрационные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся 5 и 7 классов по шести составляющим функциональной грамотности. URL: <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/index.php> (дата обращения: 02.02.2022)

## **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

### **Технические средства обучения**

Для реализации программы необходимо компьютерное и мультимедийное оборудование для использования аудиовизуальных средств обучения с подключением к сети Интернет, пакет слайдовых презентаций (по темам учебной программы).

Наличие доступа слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, оснащение компьютерным оборудованием: веб - камерой, микрофоном, аудиокolonками и/или наушниками.