

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**  
**ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ**  
***ВВЕДЕНИЕ***

**АКТУАЛЬНОСТЬ** формирования общей функциональной грамотности личности, как компонентов функциональной, предметных функциональных грамотностей (читательской, математической, естественнонаучной, и др.) обусловлена требованиями самой жизни. Актуальность темы подтверждается и государственными нормативными актами в области образования. В Федеральном государственном образовательном стандарте обозначена необходимость и важность привести современное школьное образование в соответствие с потребностями времени, современного общества, которое отличается изменчивостью, многообразием существующих в нем связей, широким и неотъемлемым внедрением информационных технологий.

Прочные знания без связи с практическим применением этих знаний сегодня не востребованы. Необходимо владеть знаниями и компетенциями так, чтобы быть способным применять их в различных ситуациях и контекстах, для жизни в современном обществе, обучения и самообучения в течение жизни. Одним из ключевых компонентов общей функциональной грамотности является функциональная математическая грамотность (ФМГ). Формирование функциональной математической грамотности становится приоритетной задачей современной школы.

Исследование PISA, в котором приоритетным направлением было исследование математической грамотности, показывают, что российские учащиеся имеют невысокие результаты.

Результаты международного исследования PISA для России выглядят печально:

2000 год – из 31 страны Россия заняла – 27 место; 2003

год – из 43 стран Россия заняла – 32 место;

2006 год – из 57 стран Россия заняла – 36 место;

2009 год – из 65 стран Россия заняла – 41 место.

2018 год — из 78 стран Россия заняла 27 место

Это говорит о том, что наша система обучения не формирует у учащихся умения выходить за пределы учебных ситуаций, она лишь дает определенную базу знаний. Поэтому важнейшей задачей образования является усиление прикладной направленности школьного курса математики, то есть осуществление связи его содержания и методики обучения с практикой.

**ЦЕЛЬ:** разработать методические рекомендации по формированию функциональной математической грамотности у обучающихся на уроках математики.

**ЗАДАЧИ:**

1. Изучить первоисточники по теме, чтобы выделить сущность функциональной математической грамотности (ФМГ) как направления функциональной грамотности.
2. Проанализировать опыт применения форм и методов обучения по формированию функциональной математической грамотности на уроках математики.
3. Систематизировать совокупность заданий, направленных на формирование функциональной математической грамотности в процессе обучения математике

**НОВИЗНА** методической разработки заключается в создании банка методических и дидактических материалов по вопросам реализации содержания и технологий формирования функциональной грамотности на уроках математики.

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ**

Практическая значимость работы заключается в разработке методических рекомендаций по формированию функциональной грамотности учащихся на уроках математики и кейса заданий. В работе проанализирован, обобщен и систематизирован теоретический материал по

функциональной грамотности. Методы и приемы организации деятельности на занятиях ориентированы на усиление самостоятельной практической и умственной деятельности, на развитие навыков контроля и самоконтроля, познавательной активности. Тематика заданий отражает реальные познавательные интересы детей, содержит полезную и любопытную информацию, интересные факты, способные дать простор воображению.

Данный материал может быть использован учителями в педагогической деятельности, а также студентами при подготовке к курсовым и выпускным квалификационным работам

## 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПЫТА

Словосочетание «*математическая грамотность*» появилось в контексте международного тестирования в 1991г. В исследовании PISA «*математическая грамотность* - способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину».

Теоретические исследования проблемы формирования и развития функциональной математической грамотности школьников содержатся в работах методистов московского Института стратегии развития образования ИСРО РАО (Денищева Л.О., Квитко Е.С., Ковалева Г.С., Краснянская К.А., Рослова Л.О.), представителей других научно-образовательных организаций (Алексеева Е.Е., Валеев И.И., Дударева Н.В. и Утюмова Е.А., Иванова Т.А., Лукичева Е.Ю., Симонова О.В., и др.). Исследования различных практических аспектов проблемы формирования и развития функциональной математической грамотности у обучающихся содержатся в работах Бодрякова В.Ю., Ушаковой М.А., Саниной Е.И., Насикан И.В., и др.

В результате проведенных исследований выделены факторы, задающие таксономию понятия ФМГ и соответствующие им виды деятельности, сформулирована модель ФМГ, выделены контекстные задачи как средство

формирования ФМГ, апробированы оптимизационные задачи, решаемые без производной, апробированы различные типы практико-ориентированных задач. Однако недостаточно внимания уделено заданиям, способствующим формированию ФМГ.

Основываясь на анализе источников и обобщая результаты анализа, придерживаясь компетентностного подхода к пониманию функциональной грамотности и учитывая структурные компоненты ФГ, под функциональной математической грамотностью будем понимать умения формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах, предполагающие сформированность УУД и математических ЗУН.

Кратко опишем каждый из процессов.

«Формулировать ситуации математически» включает способность распознавать и выявлять возможности использовать математику, принимать имеющуюся ситуацию и трансформировать её в форму, поддающуюся математической обработке, создавать математическую модель, отражающую особенности описанной ситуации.

«Применять математику» рассматривается, как способность применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов. Эта деятельность включает выполнение математических процедур, необходимых для получения результатов и математического решения (например, анализировать информацию на математических диаграммах и графиках, работать с геометрическими формами в пространстве, анализировать данные); работать с моделью, выявлять закономерности, определять связи между величинами и создавать математические аргументы.

«Интерпретировать» подразумевает способность размышлять над математическим решением или результатами, интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы. Эта деятельность включает перевод математического решения в контекст реальной проблемы, оценивание реальности математического решения или рассуждений по отношению к

контексту проблемы, необходимость проводить объяснения или аргументацию.

Каждый из вышеперечисленных мыслительных процессов опирается на математические рассуждения, что означает умение размышлять над аргументами, обоснованиями и выводами, над различными способами представления ситуации на языке математики, над rationalностью применяемого математического аппарата, над возможностями оценки и интерпретации полученных результатов с учётом особенностей предлагаемой ситуации.

Одним из компонентов модели математической грамотности выступает контекст, под которым понимаются особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках описанной ситуации. Используются четыре вида контекста: личный, профессиональный, общественный и научный.

Личный контекст обычно связан с повседневной жизнью обучающегося (при общении с друзьями, занятиях спортом, покупками, отдыхом, повседневным бытом), его семьи, его друзей и сверстников.

Проблемы, которые предлагаются в профессиональных контекстах, связаны со школьной жизнью или трудовой деятельностью.

Общественные контексты связаны с жизнью общества (местного, национального или всего мира). Ситуации, связанные с жизнью местного общества, касаются проблем, возникающих в ближайшем окружении обучающихся.

Контексты, отнесенные к научным, обычно связаны с применением математики для описания различных явлений и процессов физического мира и технологий.

Конструирование заданий сконцентрировано вокруг четырёх фундаментальных идей содержательных областей математики.

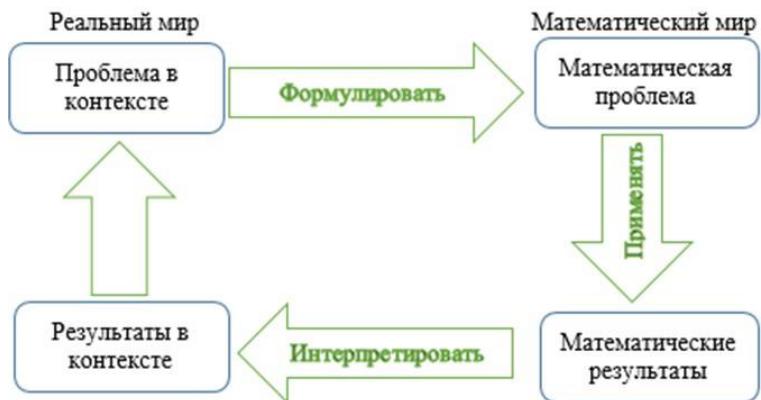
Изменение и зависимости – задания этой области, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, относятся к алгебраическому материалу.

Пространство и форма – задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям, т.е. к геометрическому материалу.

Количество – задания, связанные с числами и отношениями между ними, в программах по математике этот материал чаще всего относится к курсу арифметики.

Неопределённость и данные – эта область охватывает вероятностные и статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения разделов статистики и вероятности.

Ниже представлена модель формирования и оценки математической грамотности:



Модель формирования и оценки математической грамотности

Данная модель наглядно представляет процесс, который включает в себя несколько этапов: распознавание в реальной проблеме математических понятий, объектов, закономерностей и описание реальной проблемы на языке математики; формулирование и решение математической задачи; интерпретацию результатов решения математической задачи в контексте реальной ситуации. При этом действием, объединяющим все перечисленные этапы, выступает рассуждение.

## 2. ТЕХНОЛОГИЯ ОПЫТА

Математическая грамотность формируется на уроках математики в начальной школе и 5-6 классах, на уроках алгебры и геометрии. Согласно обновленным ФГОС, с седьмого класса в школьное образование вводится курс «Вероятность и статистика», который тоже непосредственно связан с формированием математической грамотности.

Средства развития математической грамотности применимы через практико-ориентированный подход, дифференцированный подход, развивающий и системно-деятельностный подходы. Кроме того, одним из главных средств развития функциональной грамотности являются информационные технологии (персональный сайт учителя, дистанционные конкурсы, олимпиады, веб-квесты).

В основе модели заданий по математической грамотности лежит концепция математической грамотности в целом. Школьнику предлагается какая-то ситуация из жизни, из этой ситуации необходимо выделить математическую проблему, затем применить математические знания и навыки для решения проблемы. Потом самый важный момент: надо поместить полученный математический результат обратно в ситуацию и посмотреть, точно ли получилось дать подходящий вариант ответа, проанализировать его на предмет лаконичности решения.

Задания по математической грамотности основаны на тесной взаимосвязи математических умений, предметных результатов и предлагаемых ситуаций.

На уроках математики можно рассматривать задачи, в зависимости от контекста. Используются четыре категории контекстов, близкие школьникам:

- общественная жизнь (обмен валюты, денежные вклады в банке, прогноз итогов выборов, демография);

- личная жизнь (повседневные дела: покупки, приготовление пищи, игры, оплата счетов, туристические маршруты, здоровье и др.);
- образование/профессиональная деятельность (школьная жизнь и трудовая деятельность, включают такие действия, как измерения, подсчёты стоимости, заказ материалов, например, для построения книжных полок в кабинете математики, оплата счетов и др.);
- научная деятельность (работа с формулами из различных областей знаний).

Задания на формирование математической грамотности, в том числе и контекстные задачи:

— можно использовать на разных этапах урока (организационный этап; постановка цели и задач урока; мотивация учебной деятельности учащихся; актуализация знаний; первичное усвоение новых знаний; первичная проверка понимания; первичное закрепление; контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция; информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению; рефлексия (подведение итогов занятия)

- как проблемный элемент;
- как задание для смены деятельности;
- как игровой момент;
- как задание—«толчок» к созданию гипотезы;
- как модель реальной жизненной ситуации, иллюстрирующей необходимость изучения какого-либо понятия;
- как задание, устанавливающее межпредметные связи в процессе обучения и т.д.

— можно подобрать для целого урока;

— можно выполнять на занятиях по внеурочной деятельности;

— можно включать в школьные олимпиады, математические викторины;

— могут стать основой для внеклассного мероприятия в рамках декады математики.

Под функциональной математической грамотностью будем понимать умения формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах, предполагающие сформированность УУД и математических ЗУН. Рассмотрим задания, направленные на формирование ФМГ.

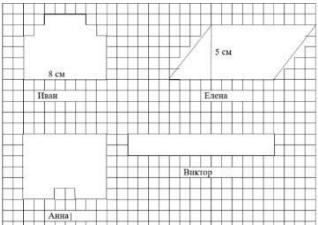
В теоретической части мы выделили определение и структуру функциональной математической грамотности. Согласно выбранному определению функциональной математической грамотности, выделим и систематизируем задания к задачам, в которых от ученика требуется проводить действия, соответствующие элементам выделенной структуры.

В Таблице 1 представим задания, где от обучающегося требуется рассуждать математически и выделим в заданиях (столбец 3) глаголы действия, отвечающие за содержание действия.

### *Задания, направленные на рассуждение*

*Таблица 1.*

№ п/п	Задача	Заданиекзадачес выделениемглаголовдействий								
1	<p>«Багаж в аэропорту».</p> <p>Иван Иванович летит в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол». Он узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь массой не более 7 кг. Также в стоимость билета входит 1 место багажа массой до 20 кг.</p> <p>За каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить 300 р. (округляется в большую сторону до кг). Или можно оформить одно или несколько дополнительных мест багажа. Дополнительное место – один предмет массой до 20 кг – стоит 1000 р.</p> <p>Прибыв в аэропорт, Иван Иванович взвесил каждый предмет своего багажа.</p> <table border="1"> <tr> <td>Чемодан 19 кг 900 г</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Рюкзак 3 кг 900 г</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коробка 4 кг 500 г</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ноутбук 1 кг 800 г</td> <td></td> </tr> </table>	Чемодан 19 кг 900 г		Рюкзак 3 кг 900 г		Коробка 4 кг 500 г		Ноутбук 1 кг 800 г		<p>1. Как Ивану Ивановичу поступить с багажом, который нельзя взять в салон самолета?</p> <p><b>Сформулируй и опиши</b> свои рассуждения о том, как наиболее выгодно распределить/разложить багаж Ивана Ивановича, пронумеруйте багаж в соответствии с его распределением.</p>
Чемодан 19 кг 900 г										
Рюкзак 3 кг 900 г										
Коробка 4 кг 500 г										
Ноутбук 1 кг 800 г										

2	<p><b>«Многоугольники».</b></p> <p>В школе проводился «Геометрический марафон». В финале выступали четверо восьмиклассников: Иван, Елена, Анна и Виктор. Каждый финалист должен был выполнить несколько заданий. В одном из заданий требовалось придумать и изобразить многоугольник, имеющий периметр меньше 30 см.</p> <p>Нижеизображенныемногоугольники,которыенарисовали финалисты.</p> 	<p><b>1. Вычислите и сравним периметры каждой заданной фигуры.</b></p> <p><b>Запишите рассуждение</b> о том, верно ли, что с заданием справились Иван и Анна?</p>																																							
	<p><b>«Неделяматематики».</b></p> <p>Все классы выполнили такое задание: «На кондитерской фабрике, где изготавливают шоколад, решили поставить рекорд. Сделали куб из шоколада со стороной 1 м, разрезали его на кубики со стороной 1 дм. Из этих кубиков выложили прямую дорожку, приложив кубики плотно друг к другу».</p>	<p>1. Какой длины получилась дорожка из шоколада? <b>Укажите</b> верный ответ среди представленных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о 1 км</li> <li>о 100 м</li> <li>о 1000 дм</li> <li>о 1000 см<sup>3</sup>.</li> </ul>																																							
	<p><b>«Командалыжников»</b></p> <p>Тренер школьной команды лыжников для организации летних тренировок провёл опрос спортсменов, чтобы узнать, есть ли у них скейтборды и лыжероллеры. На вопрос ответили 12 человек. Результаты представлены в таблице 1.</p> <p style="text-align: center;">Таблица 1 Наличие скейтборда и лыжероллеров у спортсменов</p> <table border="1" data-bbox="462 1192 1018 1282"> <thead> <tr> <th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>скейтборд</td><td>—</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td></tr> <tr> <td>лыжероллеры</td><td>+</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <p>Обозначения: + есть, – нет</p>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	скейтборд	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—	+	лыжероллеры	+	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	<p>1. На основе данных таблицы 1 составлены следующие утверждения. Отметьте знаком <input type="checkbox"/> верные.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о У каждого спортсмена есть и лыжероллеры, и скейтборд.</li> <li>о Если у спортсмена есть скейтборд, то у него нет лыжероллеров.</li> <li>о У всех спортсменов есть какое-то снаряжение для тренировок.</li> <li>о У всех членов команды скейтбордов больше, чем лыжероллеров.</li> <li>о Чтобы проводить тренировки на лыжероллерах, нужно еще 5 комплектов.</li> </ul>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																													
скейтборд	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—	+																													
лыжероллеры	+	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—																													
	<p><b>«Петергоф».</b> Пётр Петрович и его одноклассник Иван Иванович решили отправиться в Большой Петергофский дворец. В музей снимипошлиженаИванаИвановича,котораяявляетсячленом Международного совета музеев, а также двое их детей – шестиклассники дошкольник. Перед входом они увидели объявление о ценах на этот</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">Входной билет – 1000 р.</p> <p><b>Льготное посещение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Лица, не достигшие 16-летнего возраста, оплачивают половину стоимости входного билета.</li> </ul> <p><b>Бесплатное посещение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дети дошкольного возраста;</li> <li>– Члены международного совета музеев;</li> <li>– Члены Организации объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры;</li> <li>– Лица, имеющие социальные льготы (например, ветераны войны и труда).</li> </ul> <p>день:</p> </div>	<p>1. Иван Иванович решил оплатить билеты всей группе. <b>Вычислите</b> стоимость билетов для группы и <b>сравните</b> с имеющейся суммой денег. <b>Докажите</b>, что на все билеты Ивану Ивановичу потребуется менее 3000 р.</p>																																							

--	--	--

Аналогично представленному выше образцу заданий (Таблица 1), выделим и систематизируем задания, в которых от ученика требуется *формулирование ситуации на языке математики*. Задания представлены в Таблице 2.

*Задания, направленные на формулирование ситуации на  
математическом языке*

*Таблица 2.*

/п	Задача	Задание								
	<p><b>«Багажв аэропорту».</b></p> <p>Иван Иванович летит в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол». Он узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь массой не более 7 кг. Также в стоимость билета входит 1 место багажа массой до 20 кг.</p> <p>За каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить 300 р. (округляется в большую сторону до кг). Или можно оформить одно или несколько дополнительных мест багажа. Дополнительное место – один предмет массой до 20 кг – стоит 1000 р.</p> <p>Прибыв в аэропорт, Иван Иванович взвесил каждый предмет своего багажа.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Чемодан 19 кг 900 г</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Рюкзак 3 кг 900 г</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коробка 4 кг 500 г</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ноутбук 1 кг 800 г</td> <td></td> </tr> </table>	Чемодан 19 кг 900 г		Рюкзак 3 кг 900 г		Коробка 4 кг 500 г		Ноутбук 1 кг 800 г		<p>1. Какие предметы может взять с собой в салон самолета Иван Иванович? Составьте все возможные варианты пар предметов, учитывая их массу.</p>
Чемодан 19 кг 900 г										
Рюкзак 3 кг 900 г										
Коробка 4 кг 500 г										
Ноутбук 1 кг 800 г										
	<p><b>«Кассовый аппарат».</b></p>	<p>1. Составьте числовое выражение, которое показывает, что Гриша учел в таблице всю сумму денег.</p>								

	<p><b>Задание 1. «Кассовый аппарат».</b> Кассовый автомат используют для пополнения счёта на карте «Проезд на транспорте».</p> <p>Информация на экране автомата:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Клиент может ежедневно вносить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Купюрами – не более 300 рублей.</li> <li>• Мелочью – не более 30 рублей.</li> </ul> </div>  <p>У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами. Всего у Гриши денег – 470 рублей. Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Количество монет и купюр</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Количество монет и купюр							6		2		4		2	<p><b>2. Докажите, что Гриша может за два дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей. Запишите решение. Объясните свой ответ.</b></p>	
Количество монет и купюр																	
	6		2		4		2										
.	<p><b>«Кожанаямозаика».</b> На занятии кружка ученики разложили все оставшиеся кусочки кожи по форме, пересчитали их, придумали название каждой форме. Вот что у них получилось.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">НАЗВАНИЕ ФОРМЫ</th> <th style="text-align: center;">ФОРМА</th> <th style="text-align: center;">КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>«КВАДРАТ»</td> <td></td> <td style="text-align: center;">36</td> </tr> <tr> <td>«МЯГКИЙ ЗНАК»</td> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»</td> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>«УГОЛОК»</td> <td></td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </tbody> </table>	НАЗВАНИЕ ФОРМЫ	ФОРМА	КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)	«КВАДРАТ»		36	«МЯГКИЙ ЗНАК»		6	«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»		3	«УГОЛОК»		9	<p><b>1. Ребята хотят сложить</b> квадрат со стороной 6 см из одинаковых кусочеков. <b>Запишите</b> названия всех форм, из которых смогут сложить такой квадрат.</p> 
НАЗВАНИЕ ФОРМЫ	ФОРМА	КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)															
«КВАДРАТ»		36															
«МЯГКИЙ ЗНАК»		6															
«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»		3															
«УГОЛОК»		9															
.	<p><b>«Акция в магазине».</b> Ирина Петровна узнала про акции в молочном отделе ближайшего магазина и решила приобрести молоко и йогурты со скидкой. На втором объявлении Ирина Петровна прочитала: Акция «3 по цене 2» на йогурты фирмы «Солнышко». Спешите. Только сегодня при покупке двух йогуртов вы получаете третий в подарок. Цена одного йогурта – 48 рублей.</p>	<p>1. Ирина Петровна купила по акции 3 йогурта фирмы «Солнышко». Сравните цены 3-х по акции и одного йогурта без акции и посчитайте во сколько рублей обошёлся один йогурт?</p> <p>2. Посчитайте сколько йогуртов по акции «3 по цене 2» может купить Ирина Петровна на 300 рублей. В ответ запишите целое число.</p>															
	<p><b>«Многоугольники»</b> Для многоугольников, нарисованных финалистами, зрители придумали задание «Установите истинность следующих утверждений».</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Утверждение</th> <th style="text-align: center;">Верно</th> <th style="text-align: center;">Неверно</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Площадь многоугольника Ивана больше площади многоугольника Виктора</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Площадь многоугольника Анны равна площади многоугольника Ивана</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Площадь многоугольника Виктора меньше площади многоугольника Елены</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Утверждение	Верно	Неверно	Площадь многоугольника Ивана больше площади многоугольника Виктора	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Площадь многоугольника Анны равна площади многоугольника Ивана	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Площадь многоугольника Виктора меньше площади многоугольника Елены	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>1. <b>Отметьте</b> галочкой в приведённой ниже таблице «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.</p>			
Утверждение	Верно	Неверно															
Площадь многоугольника Ивана больше площади многоугольника Виктора	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
Площадь многоугольника Анны равна площади многоугольника Ивана	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
Площадь многоугольника Виктора меньше площади многоугольника Елены	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															

Выделим задания, в которых от ученика требуется *применение математических понятий*. Задания представлены в Таблице 3.

*Соотнесение заданий к задачам, направленных на применение математических понятий*

*Таблица 3.*

№ п/ п	Задача	Задание									
1	<p>«Кожаная мозаика».</p> <p>В кружке «Кожаная мозаика» ребята делают панно из кусочков кожи. Лена и Маша решили сложить квадрат со стороной 6 см с помощью одинаковых фигур. Лена – из прямоугольников, Маша – из треугольников</p>	<p>1. Мысленно <b>разложите</b> каждые фигуры в квадрат до полного его заполнения и <b>запишите</b> в таблице, сколько фигур потребуется каждой девочке.</p>									
2.	<p>«Выкладывание плитки».</p> <p>1. Витя с дедушкой решили выложить плиткой небольшой участок земли перед крыльцом дома на задачном участке. Размеры участка земли – 1 м × 1 м (100 см × 100 см). Они решили купить плитку квадратной формы со стороной 20 см.</p> <p>2. В магазине выяснилось, что нет плиток нужного размера, но имеются два вида плиток, которые можно приложить друг к другу и сложить из них плитку размером 20 см × 20 см.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Форма плитки</td> <td style="text-align: center;">Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 см × 20 см?</td> <td style="text-align: center;">Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную плитку размером 100 см × 100 см?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  10 см      20 см         </td><td style="text-align: center;">_____ шт.</td><td style="text-align: center;">_____ шт.</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">  10 см      10 см         </td><td style="text-align: center;">_____ шт.</td><td style="text-align: center;">_____ шт.</td></tr> </table>	Форма плитки	Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 см × 20 см?	Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную плитку размером 100 см × 100 см?	 10 см      20 см	_____ шт.	_____ шт.	 10 см      10 см	_____ шт.	_____ шт.	<p>1. Сколько таких плиток им надо купить? Вычислите и отметьте верный ответ. А. 10 000 шт. Б. 400 шт. В. 100 шт. Г. 25 шт.</p> <p>2. Рассчитайте, сколько плиток каждой формы нужно купить. Для этого заполните следующую таблицу.</p>
Форма плитки	Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 см × 20 см?	Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную плитку размером 100 см × 100 см?									
 10 см      20 см	_____ шт.	_____ шт.									
 10 см      10 см	_____ шт.	_____ шт.									
2.	<p>«Акция в магазине»</p> <p>Ирина Петровна узнала про акции в молочном отделе ближайшего магазина и решила приобрести молоко и йогурты со скидкой.</p> <p>Ирина Петровна прочитала первое объявление: При покупке трёх и более пакетов коровьего молока «Бурёнка (1 л)» цена одного пакета – 50 руб. При покупке двух и более пакетов козьего молока «Весёлая коза (1 л)» цена одного пакета – 140 рублей</p>	<p>1. Ирина Петровна воспользовалась акцией и купила 3 л коровьего и 2 л козьего молока. Вычисли какую сумму денег она заплатила? Запиши полное решение.</p>									
3.	<p>«Калорийность питания»</p> <p>Для роста и развития организма подростка большое значение имеет энергетическая ценность продуктов питания – калорийность. Распределение калорийности пищи в течение суток. В среднем норма для этого возраста составляет от 2500 до 2800 калорий в день в зависимости от активности: чем подросток активнее, тем больше требуется калорий. Витя ведёт активный образ жизни, занимается футболом и плаванием, его суточная норма питания составляет около 2800 килокалорий.</p>	<p>1. Сравните суточные нормы килокалорий Вити и Маши. Вычислите во сколько раз больше калорий засутки требуется Вите, чем Маше?</p>									

	<p>Маша не посещает спортивные секции, увлекается вышиванием и бисероплетением, её суточная норма – около 2500 килокалорий.</p> <p>На полдник Витя съел яблоко (200 г) и бутерброд с российским сыром (кусок белого хлеба 20 г и сыра 30 г). Нижеприведена таблица калорийности некоторых продуктов, употребляемых Витей.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Продукт</th><th>Ккал. в 100 г продукта</th><th>Продукт</th><th>Ккал. в 100 г продукта</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Апельсиновый сок</td><td>36</td><td>Зефир</td><td>295</td></tr> <tr> <td>Куриное яйцо</td><td>153</td><td>Хлеб пшеничный из муки I сорта</td><td>246</td></tr> <tr> <td>Каша овсяная</td><td>93</td><td>Ржаной хлеб</td><td>210</td></tr> <tr> <td>Кофе с молоком</td><td>56</td><td>Яблоки</td><td>48</td></tr> <tr> <td>Сахар</td><td>380</td><td>Сыр российский</td><td>370</td></tr> </tbody> </table>	Продукт	Ккал. в 100 г продукта	Продукт	Ккал. в 100 г продукта	Апельсиновый сок	36	Зефир	295	Куриное яйцо	153	Хлеб пшеничный из муки I сорта	246	Каша овсяная	93	Ржаной хлеб	210	Кофе с молоком	56	Яблоки	48	Сахар	380	Сыр российский	370	<p>2. Выделите в таблице указанные продукты, съеденные Витей и вычислите сколько килокалорий получил Витя в полдник?</p>
Продукт	Ккал. в 100 г продукта	Продукт	Ккал. в 100 г продукта																							
Апельсиновый сок	36	Зефир	295																							
Куриное яйцо	153	Хлеб пшеничный из муки I сорта	246																							
Каша овсяная	93	Ржаной хлеб	210																							
Кофе с молоком	56	Яблоки	48																							
Сахар	380	Сыр российский	370																							

Выделим задания, в которых от ученика требуется интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Задания представлены в Таблице 4.

*Задания, направленные на интерпретацию математики для решения задач в практических контекстах*

Таблица 4.

№ п/п	Задачи	Задания к задаче
	<p>1. «Неделя математики». В школе при подготовке к Неделе математики каждому из четырёх шестых классов выделили передвижную доску, которую можно использовать с двух сторон. Рабочая площадь доски разбитана клетками со стороной 1 дм (10 см). Размер доски – 17 дм × 11 дм.</p> <p>В одном из заданий каждому классу предложили нарисовать развёртку куба со стороной 2 дм.</p>	<p>1. Примените понятие «развертка куба» и укажите, какой класс справился с заданием?</p>

	<p>2. «Багажвэропорту».</p> <p>Иван Иванович взял салон самолета рюкзак и ноутбук.</p> <p>Иван Иванович летит в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол». Он узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь массой не более 7 кг. Также в стоимость билета входит 1 место багажа массой до 20 кг.</p> <p>За каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить 300 р. (округляется в большую сторону до кг). Или можно оформить одно или несколько дополнительных мест багажа. Дополнительное место – один предмет массой до 20 кг – стоит 1000 р.</p> <p>Прибыв в аэропорт, Иван Иванович взвесил каждый предмет своего багажа.</p> <table border="1"> <tr> <td>Чемодан 19 кг 900 г</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Рюкзак 3 кг 900 г</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Коробка 4 кг 500 г</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Ноутбук 1 кг 800 г</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Чемодан 19 кг 900 г					Рюкзак 3 кг 900 г					Коробка 4 кг 500 г					Ноутбук 1 кг 800 г					<p>1. Как Ивану Ивановичу поступить с оставшимися предметами? Запишите ответ, объясните его.</p>
Чемодан 19 кг 900 г																						
Рюкзак 3 кг 900 г																						
Коробка 4 кг 500 г																						
Ноутбук 1 кг 800 г																						
3.	<p>3. «Московский метрополитен»</p> <p>В кассе московского метрополитена продают билеты на различное число поездок</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Число поездок</th><th>1</th><th>2</th><th>20</th><th>40</th><th>60</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Стоимость билета, р.</td><td>55</td><td>110</td><td>747</td><td>1494</td><td>1765</td></tr> </tbody> </table> <p>Билеты на одну и на две поездки действуют 5 дней с момента продажи (включая день продажи). Билеты на 20, 40, 60 поездок действуют 90 дней с момента продажи. Не всегда удаётся, купив билет на определённое число поездок, совершив все поездки за отведённое количество дней. Например, пассажир, который рассчитывает на то, что он будет ездить на работу 5 дней в неделю, может надолго заболеть или неожиданно уехать в командировку.</p>	Число поездок	1	2	20	40	60	Стоимость билета, р.	55	110	747	1494	1765	<p>1. Вычислите по данным таблицы какое наименьшее число поездок надо совершить, чтобы стоимость билета на 40 поездок не превысила стоимости одноразовых билетов?</p>								
Число поездок	1	2	20	40	60																	
Стоимость билета, р.	55	110	747	1494	1765																	

Комментируя образцы заданий, приведенных в Таблицах 1-4, можно сказать, что для выбранных элементов из принятого в работе определения функциональной математической грамотности можно подобрать соответствующие задания в надежно опознаваемых действиях для обучающихся с указанием глаголов-действий:

- для умения рассуждать – сформулируйте и запишите, укажите, отметьте, вычислите, сравните, докажите;
- для умения формулировать ситуацию на математическом языке – выпишите, составьте числовое выражение, запишите решение, объясните, запишите, сравните (например, цены), посчитайте, запишите;
- применение математических понятий – разложите, запишите, вычислите, отметьте, рассчитайте, заполните, вычислите, сравните;

— интерпретацию математики для решения задач в практических контекстах – примените, укажите, запишите, объясните, вычислите.

*Практико-ориентированные задачи* являются одним из важнейших элементов в развитии математической грамотности учащихся. Для того, чтобы решить задачу, нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретенные из повседневного опыта самого обучающегося. Данные в задаче берутся из реальной действительности.

Решение практико-ориентированных задач является лучшим тренажером математической грамотности. Эти задачи я применяю на различных этапах урока: актуализация знаний, изучение нового материала, закрепление, систематизация и обобщение. По возможности стараюсь при изучении каждой новой темы прослеживать её применение в реальной жизни.

В этом учебном году в 5-6 классах периодически один урок математики полностью отдаю решению практико-ориентированных задач. На этом уроке использую как индивидуальную, так и работу в парах или группах.

Ставлю перед учениками конкретные цели:

- учимся решать задачи, с которыми каждый из нас может столкнуться в повседневной жизни;
- доказываем, что математика нужна всем, чем бы человек ни занимался, какой бы профессией он владел;
- готовимся к ВПР и ОГЭ.

Взаимодействуя с окружающей действительностью, ребята лучше усваивают материал и приобретают первичный опыт использования математических знаний в быту, повышают свой уровень математической грамотности. А в качестве творческого задания можно предложить им самим заняться разработкой задач такого типа. При этом текст задачи должен описывать реально существующую, житейскую ситуацию и не должен указывать на способы и средства ее решения.

Алгоритм составления практико-ориентированных задач:

- 1) Подобрать жизненную ситуацию;
- 2) «Преобразовать» её в математическую задачу;
- 3) Дополнить её вопросами и заданиями;
- 4) Создать несколько уровней сложности;
- 5) Проверить решение задачи.

*В пачке бумаги 250 листов формата А4.*

1. Хватит ли одной пачки для распечатки контрольных работ для 5 классов в количестве 95 человек, если контрольная состоит из 3 листов?
2. За неделю в кабинете информатики расходуется 150 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в кабинет на 1 четверть (9 недель)?
3. В понедельник потратили 25 листов, в следующий день тратили на 10 листов больше предыдущего. В какой день недели закончится пачка бумаги? Можно отметить положительные моменты, связанные с решением практико-ориентированных задач:

- повышение мотивации учащихся к получению новых знаний;
- более осмысленное освоение нового материала;
- стремление к творческой и исследовательской деятельности;
- приобретение навыков самостоятельной и коллективной работы;
- осознание учащимися важности математики, как науки, приносящей реальную пользу в повседневной жизни.

Систематическое решение практико-ориентированных задач на уроках математики, несомненно, дает хорошие результаты, повышая уровень математической грамотности учащихся. Решение практико-ориентированных задач готовит их не только к успешной сдаче ОГЭ, где первые пять заданий являются практико-ориентированными, но и дает ценные навыки по применению математических знаний в реальной жизни.

Большую роль в формировании математической компетенции играют занимательные задачи практического содержания. Это разнообразные задачи,

созданные человечеством в течение многих лет и показывающие практическое применение математических знаний в повседневной жизни, среди них: математические фокусы с игральными картами, задачи, связанные с переливаниями, задачи на взвешивание монет, занимательные задания со спичками и монетами, занимательные задания на товарно-денежные отношения, математические задачи на различные жизненные ситуации, математические задачи с использованием циферблата часов, задачи с использованием теории множеств. Они позволяют учащимся усвоить программный материал на более высоком уровне, способствуют развитию логического мышления. Задания такого типа я использую на кружковых занятиях. Отдельно хочется сказать о задачах на считывание информации, представленной в виде графиков роста акций, температуры и т.д., задач на анализ практической ситуации - оптимальное решение проблемы, моделирующую реальную или близкую к реальной ситуацию (выгодную покупку, экономичную поездку и т.д.). В задачах геометрического содержания большоевниманиеуделяется проверка навыков конструктивного мышления и умению находить площади и объемы нестандартных фигур с помощью хорошо известных формул.

Решение задач такого типа развивают общеучебные компетенции школьников, т.к. учебная деятельность при этом приобретает исследовательский и практико-ориентированный характер. При этой работе происходит

- Извлечение основного содержания прочитанного или услышанного;
- точная формулировка мыслей, построение оригинальных высказываний по заданному вопросу или теме;
- исследование различных вариантов решения задач, выбор наилучшего, принимая во внимание различные критерии;
- сотрудничество с другими (учениками и учителем) при выполнении общего задания;
- планирование действий и времени;

- оценка результатов своей деятельности т.д.

Хочется еще раз подчеркнуть, что использование любых контекстных задач в образовательном процессе позволяет:

- стимулировать обучающихся познавать окружающий мир, осваивать социокультурную среду;
- выстраивать предметные и межпредметные связи для решения личностно-значимых проблем с применением деятельностного подхода;
- создавать равноправные отношения между участниками образовательного процесса;
- осваивать мыслительные процессы в процессе работы с информацией.

В основе решения практических задач лежат навыки работы с текстом, то есть компетенции читательской грамотности. Обучающиеся с интересом относятся к прикладным задачам, но иногда их пугают длинные, а иногда сложные формулировки. Школьникам иногда бывает трудно найти информацию, необходимую для решения задачи, извлечь нужные данные из общего контекста, они не до конца осмысляют вопрос задачи, отсюда дают неполный или неверный ответ.

Поэтому формирование математической грамотности возможно только при условии повышения уровня читательской компетентности обучающихся при работе с математическими текстами. Решение задач приучает выделять посылки и заключения, данные и искомые, находить общее и особенное в данных, сопоставлять и противопоставлять факты. Научить работать с текстом - задача очень важная.

Понимание и запоминание прочитанного, умение выделить главные слова для краткой записи, составить чертёж, перевести данные на язык математики, передать суть задачи в форме краткой записи – это ряд умений, которые формируются из урока в урок. Поэтому один из подходов к развитию математической грамотности осуществляется через формирование умения работать с задачей. Можно использовать следующий алгоритм

Работы над задачей:

- 1) выяснение, о чём задача;
- 2) выделение главных слов (понятий, величин) для краткой записи;
- 3) заполнение краткой записи числовыми значениями и знаками вопроса;
- 4) выделение главного вопроса;
- 5) установка ассоциативных связей с математическим учебным материалом;
- 6) работа над математической моделью;
- 7) решение математической модели (нахождение значения числового выражения, решение уравнения, неравенства или их систем, заполнение таблиц, построение графиков и т.д.);
- 8) интерпретация результата, соотнесение с главным вопросом задачи;
- 9) проверка результата, его реальность.

Для повышения уровня читательской компетентности обучающихся на уроках математики целесообразно применять такие приемы, как: «Мозговой штурм», «Кластер», «Перепутанные логические цепочки», «Знаю. Хочу узнать. Узнал.», «Толстые и тонкие вопросы», «Верителивы, что...», «Таблицы», «Схемы», «Синквейн», «Взаимоопрос».

Для определения у школьников математической грамотности существуют 6 уровней.

1 уровень – самый низкий. Школьник, обладающий 1 уровнем математической грамотности, может отвечать на вопросы в знакомых контекстах со всей необходимой информацией и ясно сформулированными вопросами.

2 уровень. Школьник, обладающий 2 уровнем математической грамотности, способен интерпретировать и распознавать в контекстах ситуации с прямым выводом; извлекать нужную информацию из единственного источника и использовать ее.

3 уровень. Школьник, обладающий 3 уровнем математической грамотности, способен выполнять четко описанные процедуры с принятием решения на

каждом шаге; выбирать и применять простые методы решения на основе здравой интерпретации.

4 уровень. Школьник, обладающий 4 уровнем математической грамотности, способен эффективно работать с четко определенными (детальными) моделями сложных конкретных ситуаций с определенными ограничениями.

5 уровень. Школьник, обладающий 5 уровнем математической грамотности, способен создавать и работать с моделями сложных проблемных ситуаций, распознавать их ограничения и устанавливать допущения, выбирать, сравнивать и оценивать стратегии решения комплексных проблем.

6 уровень – самый высокий. Школьник такого уровня математической грамотности способен осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций.

Для диагностики уровня сформированности математической грамотности используются различные задания. Вот их ключевые особенности:

- Контекстом задания является реальная жизненная ситуация, понятная ученику.
- В ходе обучения делается упор на развитие нелинейного, нешаблонного мышления, решение нестандартных проблем.
- Метапредметность обучения становится важнейшим компонентом образовательного процесса: одна компетенция развивается в контексте максимально возможном количестве предметных областей.
- Обучающиеся не только получают знания, но и развиваются навыки, связанные с применением теоретического предметного материала на практике.
- Широко используются графические материалы и прием перевода одного вида информации в другой.

— В заданиях часто присутствуют лишние, избыточные данные, что требует от школьников развитых навыков анализа, интерпретации и оценки информации.

Задания на оценку математической грамотности отличаются комплексным подходом: в рамках мониторинга проверяется готовность использовать мыслительные процессы, владение математическим инструментарием в рамках возможностей конкретной возрастной группы и способность решать учебные и практические математические задачи, которые основаны на событиях из повседневной жизни.

На сайте института стратегии развития образования Российской академии образования (<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>) размещены:

- демонстрационные варианты по математической грамотности - диагностические работы для обучающихся;
- характеристики заданий и система оценивания мониторинга формирования и оценки математической грамотности;
- даны основные подходы к оценке математической грамотности обучающихся основной школы;
- размещены рекомендации по организации и проведению апробации инструментария и технологии мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся.

Подводя итог, делаем вывод о том, что математическая грамотность чрезвычайно важна для любого человека. Причина заключается в ее высокой применимости, как к бытовым, так и к профессиональным задачам. Если человек не обладает этим навыком в достаточной степени, качество его жизни и работы снижается, в некоторых случаях это может привести к трагическим последствиям, например, при расчете неверной дозировки лекарства. При этом интересные, жизненные ситуации, доказывающие

значение математики, заинтересуют учеников. В результате, каждый педагог по математике обязан внедрять различные задачи для формирования математической грамотности школьников.

Математическая грамотность способствует развитию способностей обучающихся творчески мыслить, находить нестандартные решения, умений выбирать профессиональный путь, использовать информационно-коммуникативные технологии в различных сферах жизнедеятельности, а также обучению на протяжении всей жизни. Считаю, что модель формирования и развития математической грамотности можно представить в виде яблони.

**Корни.** В основе математической грамотности лежат предметные теоретические знания и умения, вычислительные навыки, читательская компетентность (умение работать с математическим текстом).

**Ствол.** Задачи практического характера, контекстные задачи.

**Ветви.** Школьники решают задачи с использованием сведений, фактов, информации общественной и личной жизни, образования и профессиональной деятельности, научной деятельности.

**Листья.** В результате применения различных педагогических технологий, приемов в процессе обучения у обучающихся происходит постепенное усвоение материала и накопление математической базы. Чем база больше, тем больше появляется листьев на дереве.

**Яблоки.** При активном участии ученика в учебном процессе сформируется умение применять математические знания к задачам из повседневной жизни, а также находить нестандартные решения. Все это поможет повысить математическую грамотность, в дальнейшем успешно сдать экзамены и адаптироваться во взрослой жизни.

Таким образом, в целях развития и повышения качества математического образования необходимо продолжить поиски новых

методов и форм обучения, делая акцент на формирование функциональной математической грамотности, чтобы каждый ученик мог компетентно войти в контекст современной культуры в обществе, умел выстраивать тактику и стратегию собственной жизни, достойной Человека.

