

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима
Танка

Физико-математический факультет.
Кафедра математики и методики преподавания математики

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Поляк Анна Леонидовна

Научный руководитель:

кандидат пед. наук, доцент Пирютко Ольга Николаевна

Минск, 2017

- **Цель работы:** теоретическое обоснование и практическая реализация формирования учебно-познавательных компетенций учащихся на основе практико-ориентированных задач.

- **Задачи:**

1. Обосновать целесообразность использования практико-ориентированных задач на уроках математики как средства формирования учебно-познавательных компетенций
2. Разработать систему практико-ориентированных задач;
3. Разработать методику формирования учебно-познавательных компетенций при решении практико-ориентированных задач;
4. Провести апробацию на уроках математики в 5 и 6 классах



УТВЕРЖДЕНО
Постановление Министерства
образования
Республики Беларусь
21.06.2016 № 49

Учебная программа по учебному предмету
«Математика»
для V класса учреждений общего среднего
образования
с русским языком обучения и воспитания

Научная новизна полученных результатов:

- ✓ Разработана система формирования учебно-познавательных компетенций через решение практико-ориентированных задач.
- ✓ Разработана система практико-ориентированных задач по математике для 5 и 6 классов. Задачи разбиты по темам и уровням, и ориентированы на определенный вид учебно-познавательных компетенций.

Положения, выносимые на защиту:

- Одним из способов формирования учебно-познавательных компетенций у учащихся является решение практико-ориентированных задач на уроках математики.
- Практико-ориентированные задачи помогут учителю реализовать компетентностный подход в обучении и усилить практическую направленность содержания учебного предмета «Математика».
- Система практико-ориентированных задач по математике для 5 и 6 классов для формирования

Содержание работы

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ

1.1 Понятие компетенции. Ключевые компетенции

1.2 Учебно-познавательные компетенции

1.3 Практико-ориентированные задачи и их роль в формировании учебно-познавательных компетенций на уроках математики

ГЛАВА 2 ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ 5 И 6 КЛАССОВ

2.1 Система практико-ориентированных задач по математике для 5 класса

2.2 Система практико-ориентированных задач по математике для 6 класса

2.3 Педагогический эксперимент по исследованию

Подходы к определению понятия «компетенция»

Круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен.



Знания, опыт в той или иной области.



Совокупность тех социальных функций, которыми обладает человек при реализации социально значимых прав и обязанностей члена общества, социальной группы, коллектива



Компетенция – это совокупность знаний, умений и навыков, задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, которыми ученик должен обладать и уметь их применять как средства и методы решения возникающих проблем в социальном обществе.

Классификация компетенций по А. В. Хуторскому:

КОМПЕТЕНЦИИ

Предметные (формируются в рамках конкретного предмета)

Метапредметные (относятся к определенному кругу учебных предметов)

Ключевые (формируются на всех уроках)

1. Ценностно-смысловые

2. Общекультурные

3. Учебно-познавательные

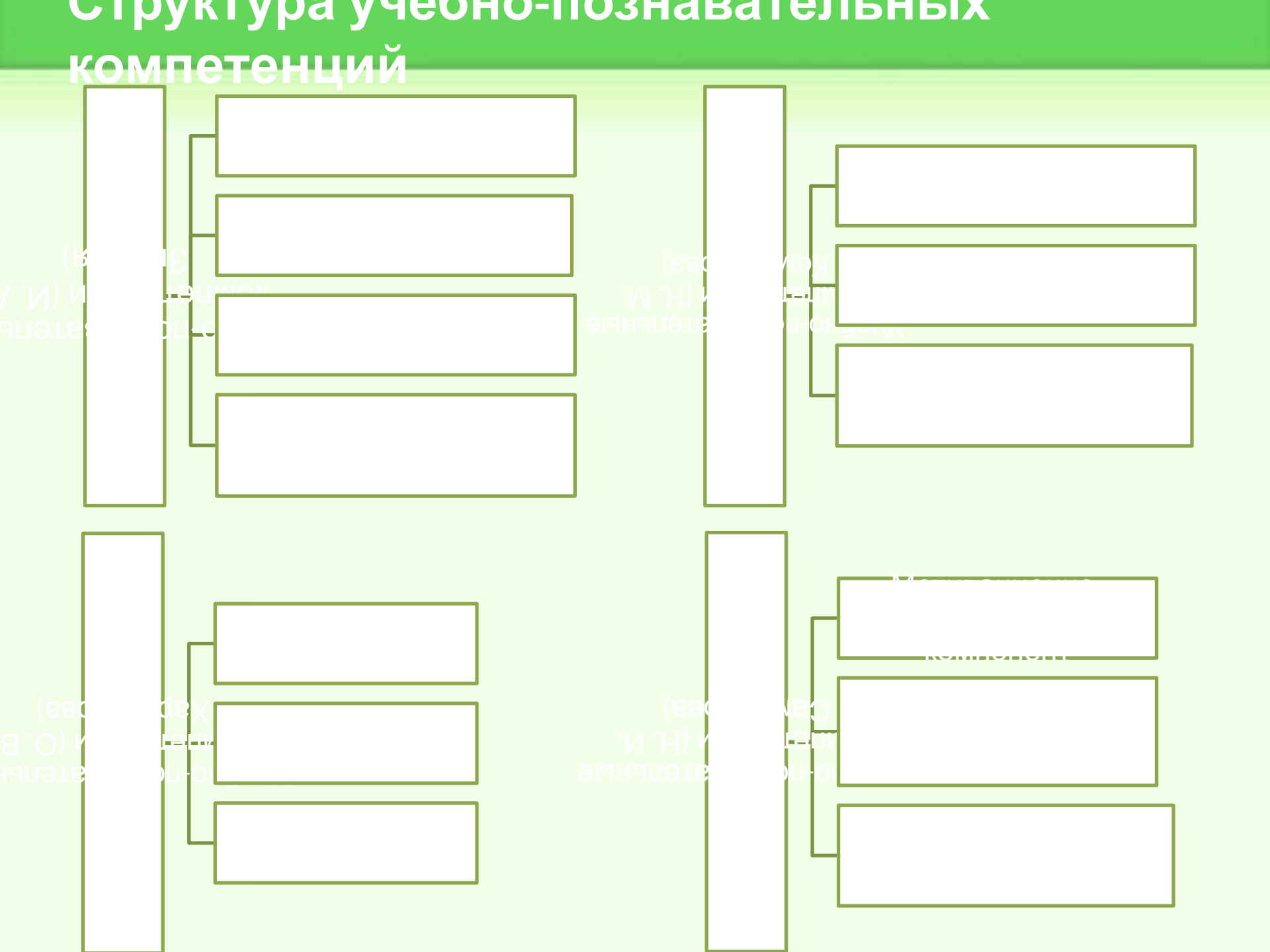
4. Информационные

5. Коммуникативные

6. Социально-трудовые

7. Личностного

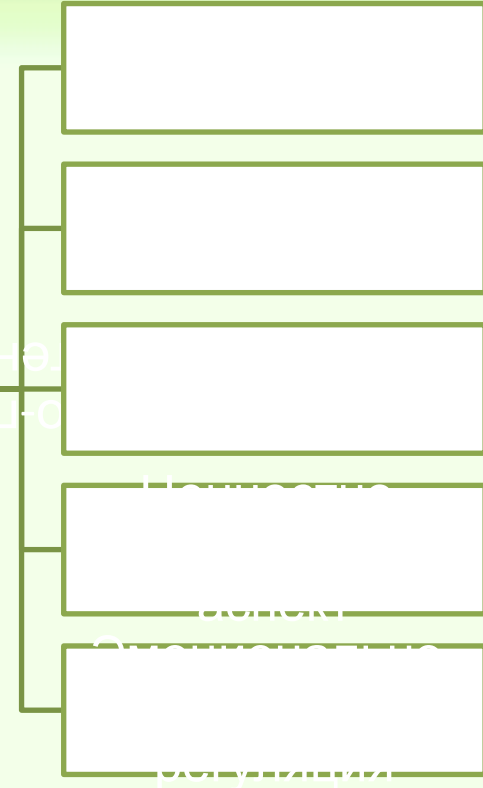
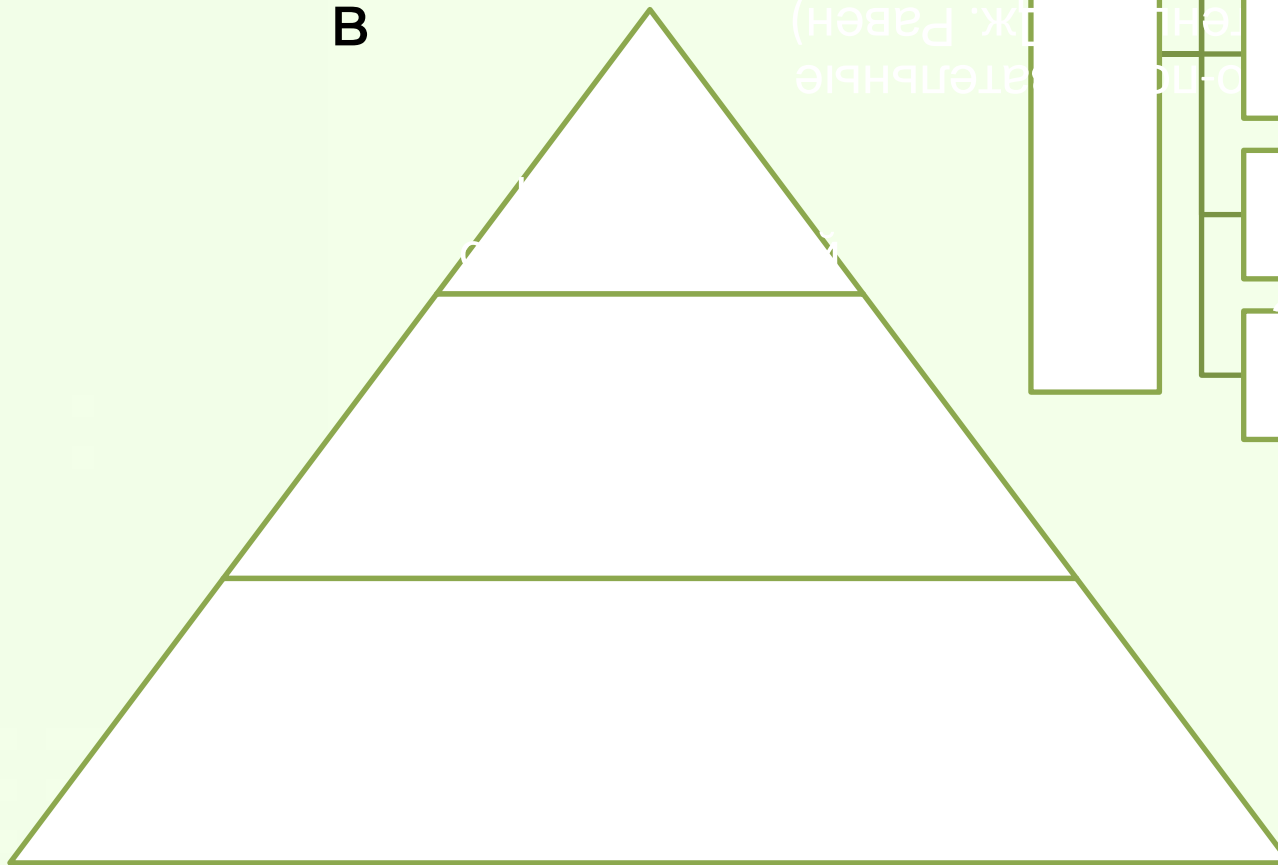
самосовершенствования



Структура учебно-познавательных компетенций

С. Г. Воровщико

В



Учебно-познавательные компетенции – это совокупность компетенций учащегося в сфере самостоятельной познавательной деятельности, соотнесенной с реальными познаваемыми объектами

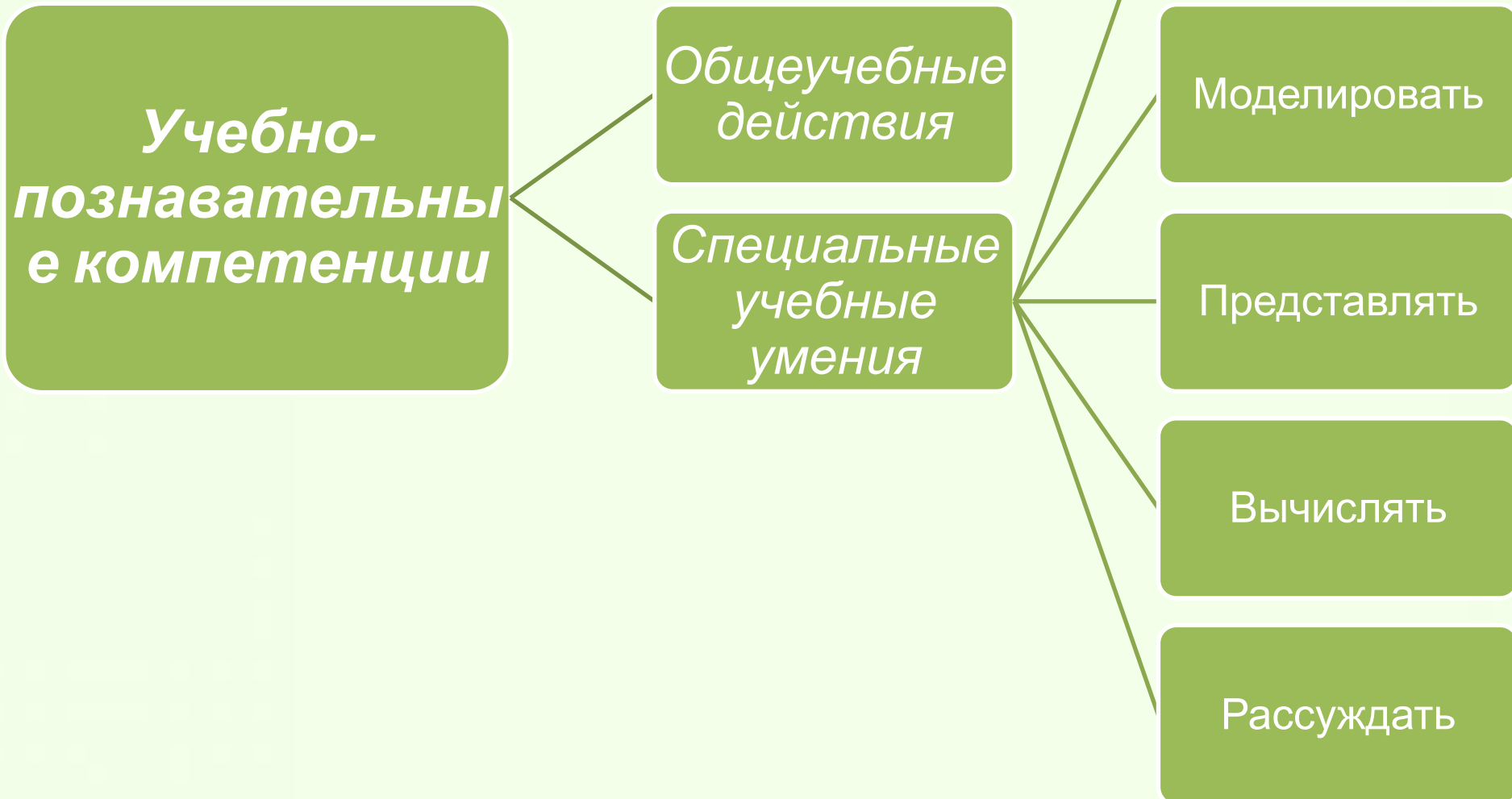
The diagram consists of three overlapping circles. The central circle contains the definition of learning and cognitive competencies. The top-right circle is labeled 'Methodological activity', the bottom-right circle 'General school activity', and the bottom-left circle 'Logical activity'. The circles overlap, indicating that these activities are interconnected components of the overall competency.

Методологическая деятельность

Логическая деятельность

Общеучебная деятельность

Компоненты учебно-познавательных компетенций



Учебно-познавательные компетенции:

- ✓ ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель;
- ✓ организовывать планирование, анализ, рефлекссию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности;
- ✓ задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме;
- ✓ ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы; выбирать условия проведения наблюдения или опыта; выбирать необходимые приборы и оборудование, владеть измерительными навыками, работать с инструкциями; использовать элементы вероятностных и статистических методов познания; описывать результаты, формулировать выводы;
- ✓ выступать устно и письменно с результатами своего исследования с использованием компьютерных средств и технологий (текстовые и графические редакторы, презентации);
- ✓ иметь опыт восприятия картины мира.

- ***Практико-ориентированная задача:***

- ✓ вид сюжетных задач, требующий в своем решении реализации всех этапов метода математического моделирования;
- ✓ задача, описывающая реальную или приближенную к ней ситуацию на неформально-математическом языке;
- ✓ практическая компетентностная задача.

требования к практико-ориентированным задачам:

1. В содержании должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь;
2. Задачи должны соответствовать программе курса, вводиться в процесс обучения как необходимый компонент, служить достижению цели обучения;
3. Вводимые в задачу понятия, термины должны быть доступными для учащихся, содержание и требование задачи должны «сближаться с реальной действительностью»;
4. Способы и методы решения задачи должны быть приближены к практическим приемам и методам;
5. Практическая часть задачи не должна закрывать ее математическую сущность.

Виды практико-ориентированных задач:

Виды деятельности при решении практико- ориентированн ых задачи

Аналитические
(определение и анализ цели, выбор и анализ условий и способов решения, средств достижения цели);

**Организационно-подготовительны
е** (планирование и организация работы по созданию объектов, анализ и исследование свойств объектов, формирование понятий);

Оценочно-коррекционные
(формирование действий оценки и коррекции процесса и результатов деятельности, анализ деятельности).

Алгоритм составления практико-ориентированных задач

Определить направление и цель задачи.

Определить условия задачи.

а в пространстве личного опыта
тесно с той же математической
элью может быть следующей:
ер биатлонистов зафиксировал,
дин из спортсменов побеждает круг
с быстрее второго, но получает
штрафной круг за промах в
льбе. Сумеет ли за полторы
ты второй спортсмен обойти
ого, если по правилам
внования нужно пробежать 5
ов?

Два тела движутся
равномерно по окружности в
одну сторону. Первое тело
проходит окружность на 3 с
быстрее второго и догоняет
второе тело каждые полторы
минуты. За какое время
каждое тело проходит
окружность? Сколько кругов
пройдет каждая точка до
первой встречи?

Решение:

Процессы	V	t	
движения I по кругу	V_1	$t_1 = \frac{S}{V_1}$	
движения II по кругу	V_2	$t_2 = \frac{S}{V_2}$	S
сближения I и II	$V_1 - V_2$	$\frac{S}{V_1 - V_2} = 90 (*)$	S

$$\left. \begin{array}{l} t_1 \\ t_2 \end{array} \right\} \frac{S}{V_2} - \frac{S}{V_1} = 3$$

$$\frac{90(V_1 - V_2)}{V_2} - \frac{90(V_1 - V_2)}{V_1} = 3$$

Из последнего уравнения:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{6}{5}, V_1 = \frac{6V_2}{5}$$

Подставляя это выражение для V_1 в уравнение (*) получим $\frac{S}{V_2} = 15$, а $\frac{S}{V_1} = 18$. Откуда $V_1 = \frac{S}{15}$, а $V_2 = \frac{S}{18}$, тогда за 90с I пробежит 6 кругов, а II – 5, и они одновременно закончат соревнования.

Есть два одинаковых стакана, в которые налито поровну: в один – молоко, в другой – кофе. Из первого стакана переливают ложку кофе в стакан с молоком. Потом размешивают, и из второго стакана обратно в первый переливают ложку молока с кофе. Чего теперь больше: молока в кофе или кофе в молоке?

1 способ:



2 способ

Выясним, о каких величинах идет речь в задаче:

V – объем кофе и молока, x – объем ложки.

	Ложка (x)		
1-е перелив ание	x - кофе		
2-е перелив ание			

Ответ: одинаковое количество.

5 класс:

- Натуральные числа
- Наглядная геометрия
- Выражения. Уравнения
- Обыкновенные дроби



Обыкновенные дроби:

1-2 уровень

1. Для ремонта в ванной купили 539 кафельной плитки. Сколько нужно купить пачек клея, если одной пачки хватает на 25 таких плиток?
2. По рецепту сказано: добавить в тесто пол чайной ложки ванилина и третью часть столовой ложки сахара. Представьте эти данные в виде дроби и переведите в граммы, если в одной чайной ложке 5 гр. ванилина, а в одной столовой ложке 6 гр. сахара.
3. Паломники за 5 часов прошли 35 км. На следующий день по маршрутному листу им нужно пройти 38 км. За какое время они пройдут этот путь, если будут идти с той же скоростью?
4. Петя прочитал рассказ за 1ч 40 мин. На прочтение первой главы у него ушло $\frac{1}{5}$ этого времени, а вторую главу он прочитал за $\frac{1}{3}$ оставшегося времени. Сколько времени мальчик читал каждую главу?

Обыкновенные дроби:

3-4 уровень

1. В стакан помещается 180 гр. сахара. Муки - на 50 гр. меньше чем сахара, а манной крупы на 30 гр. больше, чем муки. Какова масса всех продуктов, если по рецепту в тесто нужно добавить $\frac{3}{4}$ стакана сахара, два с половиной стакана муки и $\frac{2}{3}$ стакана манной крупы?
2. В школьную столовую завезли яблоки из сельскохозяйственного участка «Рассвет». На первой перемене раздали $\frac{19}{22}$ всех яблок, на второй – $\frac{5}{7}$ остатка и после этого в столовой осталось 6 яблок. Сколько яблок завезли в школьную столовую?
3. Маша едет к бабушке в деревню на автобусе. Автобус за 3 часа проехал от одного города до другого со скоростью 70 км/ч. Сколько еще времени будет ехать Маша, если автобус снизил скорость до 50 км/ч, и оставшееся расстояние составляет четвертую часть того, что она уже проехала?
4. Катя и Галя вышли из школы, и пошли в противоположных направлениях. Скорость Кати – $4\frac{1}{2}$ км/ч, а Гали на $\frac{1}{3}$ км/ч меньше. Спустя 30 мин, Катя вспомнила, что забыла Гале отдать книгу. Девочка позвонила своей подруге, и они развернулись и пошли навстречу друг другу. Через сколько минут Катя и Галя встретятся снова?
5. На молочном заводе одна машина разливает 70 пакетов молока за 16 с, а другая – 50 пакетов за 10с. Сколько пакетов разольют две машины за смену, работая вместе, если смена длится 5 часов?

Обыкновенные дроби:

5 уровень

Бассейн должен быть заполнен на $\frac{3}{4}$. Для того, чтобы успеть наполнить бассейн до начала сеанса включили две трубы. Одна из них заполняет бассейн за 12ч, а другая – за 16 ч. Какую часть бассейна останется заполнить после 4 ч одновременной работы двух труб?

Решение:

- 1) $1:12 = \frac{1}{12}$ (ч) – бассейна заполняет первая труба за 1 час;
 - 2) $1:16 = \frac{1}{16}$ (ч) – бассейна заполняет вторая труба за 1 час;
 - 3) $\frac{1}{16} + \frac{1}{12} = \frac{3}{48} + \frac{4}{48} = \frac{7}{48}$ (ч) – бассейна заполняют две трубы за час;
 - 4) $\frac{7}{48} \cdot 4 = \frac{7 \cdot 4}{48} = \frac{7}{12}$ (ч) – бассейна заполнят две трубы за 4 ч;
 - 5) $\frac{3}{4} - \frac{7}{12} = \frac{9}{12} - \frac{7}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ (ч) – бассейна останется заполнить.
- Ответ: $\frac{1}{6}$

Учебно-познавательная

№№ задач

КОМПЕТЕНЦИЯ

Получать, организовывать и обрабатывать информацию

1.6, 1.9, 2.6, 2.11, 3.8, 3.10, 3.12, 4.10, 4.11

Упрощать или конкретизировать ситуацию

1.13, 2.2, 2.13, 3.4, 3.15, 4.1, 4.12

Перевести на математический язык реальную ситуацию

1.2, 1.10, 1.11, 2.4, 2.10, 2.11, 3.1, 3.14, 4.2

Понимать, использовать, развивать численное моделирование

1.8, 1.15, 2.9, 2.15, 3.5, 4.3, 4.13

Выбирать рамки (цифровые, алгебраические, геометрические, графические), подходящие для работы с проблемой и представлением математического объекта

1.3, 1.12, 1.14, 2.1, 2.11, 3.6, 4.4, 4.5

Выполнять расчет вручную или с помощью инструментов (калькулятор, программное обеспечение), реализовывать простые алгоритмы

1.1, 2.3, 2.7, 2.14, 3.2, 3.11, 4.6

Выполнять взаимные преобразование естественного языка и формального символического языка

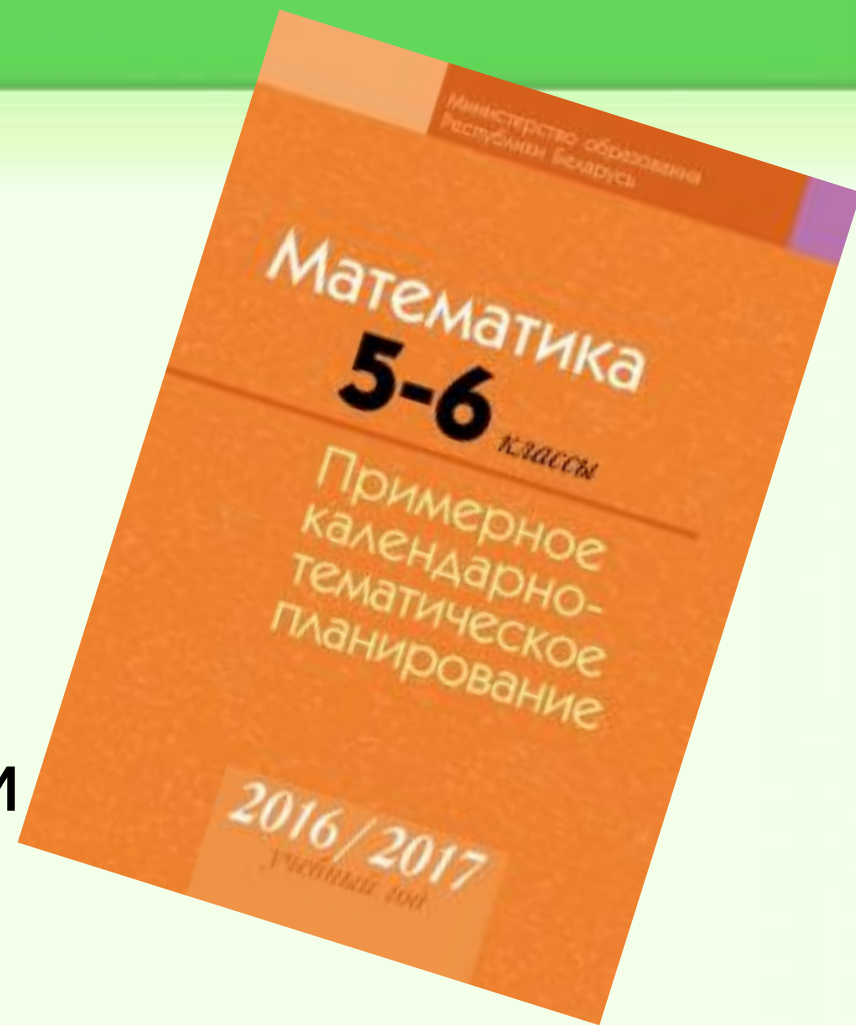
1.5, 2.5, 2.8, 2.12, 3.3, 3.9, 4.9, 4.14

Вырабатывать приемы правильных математических аргументаций в письменной

1.4, 1.6, 1.7, 3.7, 3.13, 4.7, 4.8, 4.15

6 класс:

- Десятичные дроби
- Проценты и пропорции
- Рациональные числа



Десятичные дроби:

1-2 уровень

1. Пете нужно идти до школы 1,3 км, а Вере $1\frac{1}{2}$ км. Кому из детей идти до школы дальше?
2. Глубина реки 5,78 м. Столб для строительства моста забит в дно реки на глубину 2,1 м. Он возвышается над поверхностью воды на 5,41 м. Какова высота столба?
3. Для 5 подарков были куплены конфеты: 1,8кг «Аленки», 2,1кг «Мишек на поляне», 2,3кг «Суфле», 2,5кг «Беловежской пущи», 1,7кг «Трюфелей». Какой вес будет у одного подарка, если все конфеты поделили поровну?
4. Площадь национального парка «Нарочанский» - 87000 га, а национального парка «Браславские озера» на 22506,7 га меньше. Какова площадь «Браславских озер»?
5. Для того чтобы покрасить забор нужно 6,8 л краски. У Миши есть 3 банки краски. В одной банке 2,2 л, во второй на 0,95 л больше, чем в первой и в 1,5 раза больше чем в третьей. Хватит ли Мише этой краски, чтобы покрасить забор?

Десятичные дроби:

3-4 уровень

1. Семья из трех человек решила съездить на экскурсию из Минска в Санкт-Петербург. Билет на поезд стоит 181,70 бел. руб. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 795,9 км, а цена бензина равна 1,19 бел. руб. за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?
2. Площадь гостиной $21,7 \text{ м}^2$, спальни на $3,47 \text{ м}^2$ чем гостиной, а кухни в $1,34 \text{ м}^2$ больше чем спальни. Найдите площадь всей квартиры, если спальня, гостиная и кухня составляют $\frac{3}{4}$ от оставшихся комнат.
3. На улице стояла бочка с водой, туда добавили 0,85 л воды. Через некоторое время мама забрала из бочки 3,5 л на полив цветов, а папа два раза долил столько, сколько забрала мама, после чего в бочке стало 15 л воды. Сколько литров воды было в бочке первоначально?
4. Из Бреста и из Минска навстречу друг другу одновременно вышли две маршрутки. Скорость первой – $85,7 \text{ км/ч}$, а вторая проезжает за 1 час на $4,58 \text{ км}$ больше чем первая. Какое расстояние будет между маршрутками через 2,5 часа, если расстояние от Бреста до Минска $348,1 \text{ км}$?

Десятичные дроби:

5 уровень

Таня и Света вышли навстречу в 15.00, чтобы обменяться книгами. Скорость Тани 5,68 км/ч, а Света проходит за час на 1,13 км больше. В 17.00 приходит Танина мама домой с работы. Успеет ли Таня вернуться домой к приходу мамы, если девочки живут друг от друга на расстоянии 8,743 км и на обратном пути Таня зашла в магазин, где пробыла полчаса?

Решение:

- 1) $5,68 + 1,13 = 6,81$ (км/ч) – скорость Светы;
- 2) $5,68 + 6,81 = 12,49$ (км/ч) – скорость сближения;
- 3) $8,743 : 12,49 = 0,7$ (ч) – время, через которое встретились девочки;
- 4) $0,7 + 0,5 = 1,2$ (ч) – потратила Таня на обратную дорогу;
- 5) $0,7 + 1,2 = 1,9$ (ч) – потратила Таня на всю дорогу;
- 6) $1,9 \cdot 60 = 114$ мин = 1ч 54 мин;
- 7) $15.00 + 1ч54мин = 16.54 < 17.00$ – Таня вернулась домой.

Ответ: Таня успеет вернуться домой до прихода мамы.

Учебно-познавательная компетенция	№№ задач
Получать, организовывать и обрабатывать информацию	1.5, 1.15, 3.1, 3.3, 3.5, 3.14
Упрощать или конкретизировать ситуацию	1.9, 2.4, 2.7, 2.13, 3.4
Перевести на математический язык реальную ситуацию	1.2, 1.6, 2.2, 2.3, 2.10
Понимать, использовать, развивать численное моделирование	1.10, 1.12, 2.8, 2.14, 3.6, 3.11
Выбирать рамки, подходящие для работы с проблемой и представлением математического объекта	1.3, 1.11, 1.14, 2.1, 2.11, 2.15, 3.9
Выполнять расчет вручную или с помощью инструментов (калькулятор, программное обеспечение), реализовывать простые алгоритмы	1.4, 1.8, 2.6, 3.8, 3.10, 3.12
Выполнять взаимные преобразование естественного языка и формального символического языка	1.1, 1.7, 1.13, 2.5, 2.9, 2.12
Вырабатывать приемы правильных математических аргументаций в письменной	3.2, 3.7, 3.13, 3.15

Акты внедрения в образовательный процесс:

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ «Государственная
общеобразовательная средняя
школа №3 г. Несвижа»
А. В. Меленько
2016 года

Акт
О внедрении результатов научно-исследовательской работы
«Практико-ориентированные задачи по математике как средство
формирования учебно-познавательных компетенций»

Настоящий акт составлен об использовании материалов научного исследования Поляк Анны Леонидовны, выполненного по теме «Практико-ориентированные задачи по математике как средство формирования учебно-познавательных компетенций». Основное направление исследования – развитие учебно-познавательных компетенций у учащихся посредством решения практико-ориентированных задач на различных уровнях усвоения темы – представлено в виде методических разработок практико-ориентированных задач.

Результаты исследования «Практико-ориентированные задачи по математике как средство формирования учебно-познавательных компетенций» – были успешно апробированы во время проведения уроков математики в ГБОУ «Государственная общеобразовательная средняя школа №3 г. Несвижа». Результат апробации – повышение качества усвоения теоретического материала (по итогам диагностической работы). Внедрение было проведено учителями математики Дашкевич Е. А., Ермольчик К. В.

Директор А. В. Меленько

Учитель Е. А. Дашкевич

Учитель К. В. Ермольчик

(подпись)
(подпись)
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Директор государственного
учреждения
«Гимназия»
Т. В. Шумовская
2016 года

Акт
О внедрении результатов научно-исследовательской работы
«Практико-ориентированные задачи по математике как средство
формирования учебно-познавательных компетенций»

Настоящий акт составлен об использовании материалов научного исследования Поляк Анны Леонидовны, выполненного по теме «Практико-ориентированные задачи по математике как средство формирования учебно-познавательных компетенций». Основное направление исследования – развитие учебно-познавательных компетенций у учащихся посредством решения практико-ориентированных задач на различных уровнях усвоения темы – представлено в виде методических разработок практико-ориентированных задач.

Результаты исследования «Практико-ориентированные задачи по математике как средство формирования учебно-познавательных компетенций» – были успешно апробированы во время проведения уроков математики в ГБОУ «Несвижская гимназия». Результат апробации – повышение качества усвоения теоретического материала (по итогам диагностической работы). Внедрение было проведено учителем математики Поляк А. Л.

Директор Т. В. Шумовская
Учитель А. Л. Поляк

(подпись)
(подпись)

Конференции:

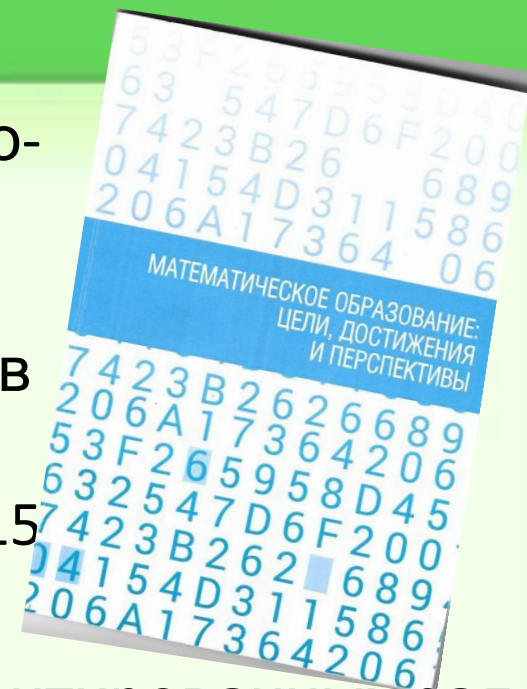
- ✓ Республиканская конференция «Математическое образование: цели, достижения и перспективы» (Минск, 28. 11. 15);
- ✓ Международная научно-практическая конференция «Формирование готовности будущего учителя математики к работе с одаренными учащимися» (Брест, 13 – 14. 04. 16);
- ✓ Республиканская студенческая научно-практическая конференция «Студенческая наука – инновационный потенциал будущего» (Минск, 26. 04. 16.);
- ✓ IV Международная научно-практическая конференция «Математическое образование» (Ереван, 13 – 14. 10. 16).
- ✓ Республиканский конкурс студенческих научных работ

(II категория)

Публикации:

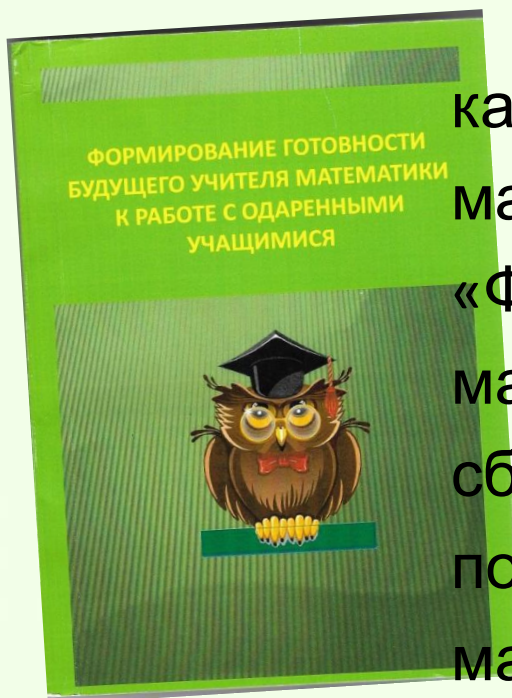
- Методика построения моделей практико-ориентированных текстовых задач.

«Математическое образование: цели, достижения и перспективы: сб. материалов Республиканской научно-практической конференции, БГПУ, Минск, 28 октября 2015



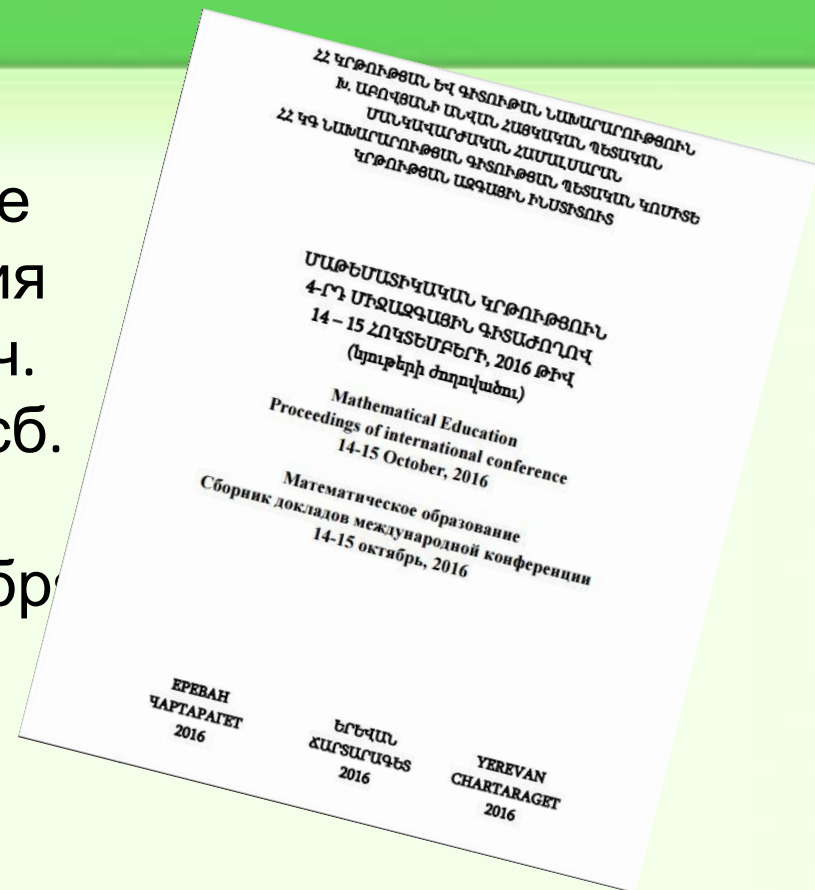
- Решение практико-ориентированных задач как одно из направлений работы учителя математики с одаренными учащимися.

«Формирование готовности будущего учителя математики к работе с одаренными учащимися: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию каф. методики преподавания математики и информатики, Брест, 13-14 апр.



Публикации:

- Формирование духовно-нравственных ценностей на уроке математики посредством решения практико-ориентированных задач. «Математическое образование: сб. материалов 4 Международной конференции, Ереван, 14-15 октября 2016 г.»



- Некоторые аспекты методики решения задач на проценты. «Матэматыка, №4, 2016 г, 37-43.»

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима
Танка

Физико-математический факультет.
Кафедра математики и методики преподавания математики

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Поляк Анна Леонидовна

Научный руководитель:

кандидат пед. наук, доцент Пирютко Ольга Николаевна

Минск, 2017