

Министерство просвещения Российской Федерации
Омский государственный педагогический университет

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ
К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ
В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

*Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции
(Омск, 15 марта 2024 года)*

Омск
Издательство ОмГПУ
2024

УДК 37.016:51
ББК 22.1р
И66

Печатается по решению редакционно-издательского совета Омского государственного педагогического университета

Организационный комитет:

Марина Викторовна Дербуш, канд. пед. наук, доц., зав. кафедрой математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета;

Снежана Николаевна Скарбич, канд. пед. наук, доц., доц. кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета;

Татьяна Петровна Фисенко, канд. пед. наук, доц. кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета.

Иновационные подходы к обучению математики в школе и вузе : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 15 марта 2024 года) / под ред. М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич. — Омск : Изд-во ОмГПУ, 2024. — 224 с.

ISBN

Сборник содержит статьи, представленные на IV Всероссийской научно-практической конференции «Иновационные подходы к обучению математике в школе и вузе» и отражающие результаты исследований по организации математического образования в современных условиях.

Сборник материалов конференции адресован преподавателям вузов и колледжей, учителям математики, студентам и магистрантам педагогических вузов, аспирантам и т. д.

УДК 37.016:51
ББК 22.1р

ISBN

© Омский государственный педагогический университет, 2024

Секция 1 Иновации в процессе обучения математике в школе и вузе

УДК 372.851

Н. А. Бакланова

кандидат педагогических наук, доцент

Омский государственный педагогический университет, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. Цель работы — рассмотреть возможность формирования функциональной грамотности учащихся с использованием задач с практическим содержанием. Задачи: выявить особенности заданий, направленных на формирование функциональной грамотности; привести примеры заданий по математике, направленных на формирование функциональной грамотности учащихся.

Ключевые слова: функциональная грамотность, задача с практическим содержанием, стандарт, математика, методика обучения математики.

Одним из главных направлений новых стандартов является формирование функциональной грамотности учащихся. Выпускник должен уметь использовать знания на практике, принимать нестандартные решения, анализировать, делать выводы.

Вопрос формирования функциональной грамотности рассматривали И. Ю. Алексахина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев [1], Л. М. Перминова [3] и др.

© Бакланова Н. А., 2024

о равномерном уменьшении долга. Однако второй тип практически не встречается, вместо него удобно стало представить задачи, в которых задается способ уменьшения основного долга для каждого периода в отдельности (чаще всего в условии таких задач приводится соответствующая таблица). Поэтому в итоге имеем три типа задач, связанных с кредитами. Как показывает практика, наибольшую трудность вызывают задачи первого типа, наименьшую — третьего. Отсюда следует и порядок предъявления, изучения решений таких задач — от простого к сложному.

В качестве заключения отметим, что уверенное решение таких задач предполагает непосредственно овладение учащимся предметных результатов. Опосредованно: достижение метапредметных результатов через построение математической модели, т. е. реализацию общенаучного математического метода; способствует достижению личностных результатов — здесь, в первую очередь, можно выделить воспитание экономическое через знакомство учащихся с реальными экономическими ситуациями, пусть и в идеалистической утрированной форме, однако верно отражающих понятия «вклад», «кредит», «процент» «переплата».

1. ЕГЭ-2024. Математика. Профильный уровень: Типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. — М. : Национальное образование, 2024. — 224 с.

2. Костюченко Р. Ю. Освоение учащимися способа решения текстовых задач на сплавы и смеси как личностный результат идеализации частного случая // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : материалы III Всерос. науч.-практ. конф. — Омск : Изд-во Ом. гос. пед. ун-та, 2023. — С. 60–64.

3. Костюченко Р. Ю. Три типа простейших задач на проценты и методы их решения // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : материалы Всерос. науч.-практ. конф. — Омск : Изд-во Ом. гос. пед. ун-та, 2021. — С. 63–68.

УДК 372.851

Е. В. Позднякова

кандидат педагогических наук, доцент

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Кемеровского государственного университета, Новокузнецк, Россия

Т. Е. Лысенко

учитель математики

Средняя школа № 7 с углубленным изучением отдельных предметов, Красноярск, Россия

студент

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Кемеровского государственного университета, Новокузнецк, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ КЕЙСОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ 5–9-Х КЛАССОВ

Аннотация. Актуализируется технология кейсов как средство формирования метапредметных умений и математической грамотности обучающихся 5–9-х классов. Представлен опыт проектирования и апробации уроков математики на основе указанной технологии с применением ресурсов цифровой среды.

Ключевые слова: кейс-технология, метапредметные умения, математическая грамотность, универсальные учебные действия, обучение математике в 5–9-х классах.

В настоящее время в системе школьного образования продолжают трансформации, связанные с установлением ориентиров на личностное развитие обучающихся: обновленные Федеральные государственные образовательные стандарты усиливают приоритет достижения метапредметных и личностных образовательных результатов, формирование функциональной грамотности и креативности школьников. Одним из основных компонентов функциональной грамотности является математическая грамотность, подразумевающая совокупность действий по использованию математики

как инструмента решения задач, возникающих в повседневной жизни или при изучении других учебных предметов.

Таким образом, в практике учителя математики становится актуальным поиск и выбор образовательных технологий, позволяющих развивать в целостном единстве предметные и метапредметные умения, креативность и математическую грамотность. Среди таких технологий следует выделить интерактивную технологию кейсов. В основе указанной технологии лежит анализ проблемной (реальной) ситуации, имеющей практическое значение.

Современные методические исследования рассматривают разные аспекты проблемы реализации технологии кейсов при обучении математике в школе: проектирование и реализация математических кейс-заданий разных типов; кейс-технология как средство формирования метапредметных умений и функциональной грамотности; реализация прикладной направленности в обучении математике; внедрение регионального компонента в содержание кейс-заданий; реализация кейс-технологии с помощью онлайн-сервисов [3] и проч. В условиях цифровой трансформации образования дидактический потенциал технологии кейсов может быть усилен с помощью цифровых ресурсов.

Цель статьи — представление опыта реализации технологии кейсов при обучении математике как средства формирования метапредметных умений и математической грамотности учащихся 5-х классов.

Применение технологии кейсов предполагает наличие конкретной (реальной или реалистичной), лично-значимой для учащихся ситуации. Работа с кейсом включает несколько этапов: введение в кейс, анализ ситуации (работа в малых группах), презентация решения, рефлексия.

Приведем пример кейса (рис. 1) и описание этапов спроектированного на его основе урока систематизации знаний по математике в 5-м классе (табл.). Данному кейсу соответствуют следующие дидактические темы: «Задачи на проценты», «Длина окружности», «Вычисление углов», «Площадь прямоугольника», «Объем параллелепипеда», «Числовая информация, представленная в таблице».



Рабочий лист «Пасхальный кулич»



Скоро Светлый праздник Пасхи. Он считается главным христианским праздником и издавна отмечался православными: посещением богослужений; сделать это можно ночью (служба начинается незадолго до полуночи); - праздничными гуляниями, застольем; при этом на столе обязательно главный символ праздника - яйца, которые обязательно красят, либо украшают иным образом, творческие пасхи и, конечно куличи (высокие хлеба). Пасхальный кулич - вершина куликарного искусства. Такую выпечку мама готовит раз в год только из качественных продуктов, в хорошем настроении и по определенному рецепту.



Отметать праздник мы планируем на даче, где нет никаких продуктов (зимой мы там не бываем). Мама распределила между всеми членами семьи обязанности по подготовке праздника, а меня попросила купить все продукты для кулича, причем выбрать наиболее бюджетные продукты в разных магазинах.

Табл. 1. Рецепт кулича.

№	Ингредиент	Единиц.	Кол-во
1.	Мука пшеничная	грамм	700
2.	Молоко коровье	мл	200
3.	Дрожжи сухие	грамм	12
4.	Масло сливочное	грамм	300
5.	Яйцо куриное	шт	5
6.	Сахар-песок	грамм	320
7.	Соль	грамм	5
8.	Ванилин	грамм	11
9.	Изюм	грамм	300

01 На сколько процентов увеличится длина окружности Кулича, если заменить форму радиуса 55 мм на форму диаметра 154 мм? Результат округлите до десятых.

03 Пасхальный кулич разрезали на 8 равных частей, определите размер угла получившегося кусочка. Ответ дайте в градусах.

№	Ингредиент	«Лента»		«Магнит»		«Петеречка»		«Ярче»	
		Наименование	Цена, руб	Фасовка	Цена, руб	Фасовка	Цена, руб	Фасовка	Цена, руб
1.	Мука пшеничная	1000	45	2000	80	1000	45	2000	97
2.	Молоко коровье	930	80	1000	52	930	70	850	60
3.	Дрожжи сухие	12	30	11	26	11	24	11	19
4.	Масло сливочное	200	168	180	145	180	95	180	92
5.	Яйцо куриное	10	109	10	92	10	82	10	78
6.	Сахар-песок	1000	57	1000	54	1000	66	1000	56
7.	Соль	1000	13	1000	11	1000	11	1000	10
8.	Ванилин	11	11	25	17	15	26	20	8
9.	Изюм	200	121	300	100	300	105	100	34

Рис. 1 Кулич

Мама выбрала форму для кулича. Ей захотелось обернуть его красивой пекарской бумагой. Посчитайте, сколько необходимо пекарской бумаги, чтобы украсить кулич вкрутую с добавлением 3 см (для соединения)? Размеры Кулича в мм показаны на рисунке.

02 Вычислите объем Кулича (без шапочки), который получится в результате вылекания его в форме радиуса 60 мм.

04 Используя данные таблицы, ответьте на вопрос. Какие продукты для кулича и в каких магазинах (они могут быть разными) нужно купить, чтобы получить наиболее выгодно? В ответ запишите стоимость всех продуктов.

Рис. 1. Рабочий лист «Пасхальный кулич»

Этапы урока систематизации знаний на основе технологии кейсов

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1. Мотивация и самоопределение к учебной деятельности	Приветствует учеников, проверяет их готовность к уроку. Демонстрирует на доске эпиграф к уроку	Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку, знакомятся с эпиграфом
2. Обобщение и систематизация знаний, постановка темы и цели урока	Проводит фронтальный опрос по темам: проценты, длина окружности, углы, площадь прямоугольника, объем, представление данных в таблицах. Подводит к теме и целям урока	Отвечают на вопросы учителя
3. Применение знаний и умений в новой ситуации	Предлагает обучающимся перейти к выполнению заданий на рабочем листе (рис. 1) в паре и индивидуально, записывая решения в свои тетради	Выполняют задания на рабочем листе, обмениваются в парах своими листами, осуществляют взаимопроверку
4. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция	Предлагает обучающимся проверить задание № 5 с помощью онлайн-таблицы (рис. 2), при необходимости после демонстрирует и разбирает решение	Выполняют проверку задания № 5 на компьютере
5. Итог урока. Рефлексия	На рабочем листе просит каждого ученика подписать карточку, отвечает на вопросы, подводит итоги	Подписывают сигнальную карточку (таблицу рефлексии), высказывают свое мнение
6. Информация о домашнем задании	Дает инструктаж по домашнему заданию	Записывают домашнее задание в дневник

Спроектированные нами кейсы [1; 2] были апробированы в процессе математической подготовки обучающихся 5–9-х классов, что позволило сформулировать следующие выводы:

– многоаспектность целевого назначения технологии кейсов (развитие предметных и метапредметных умений, математической грамотности, креативности; систематизация и обобщение знаний; диагностика универсальных учебных действий, математической грамотности и проч.);

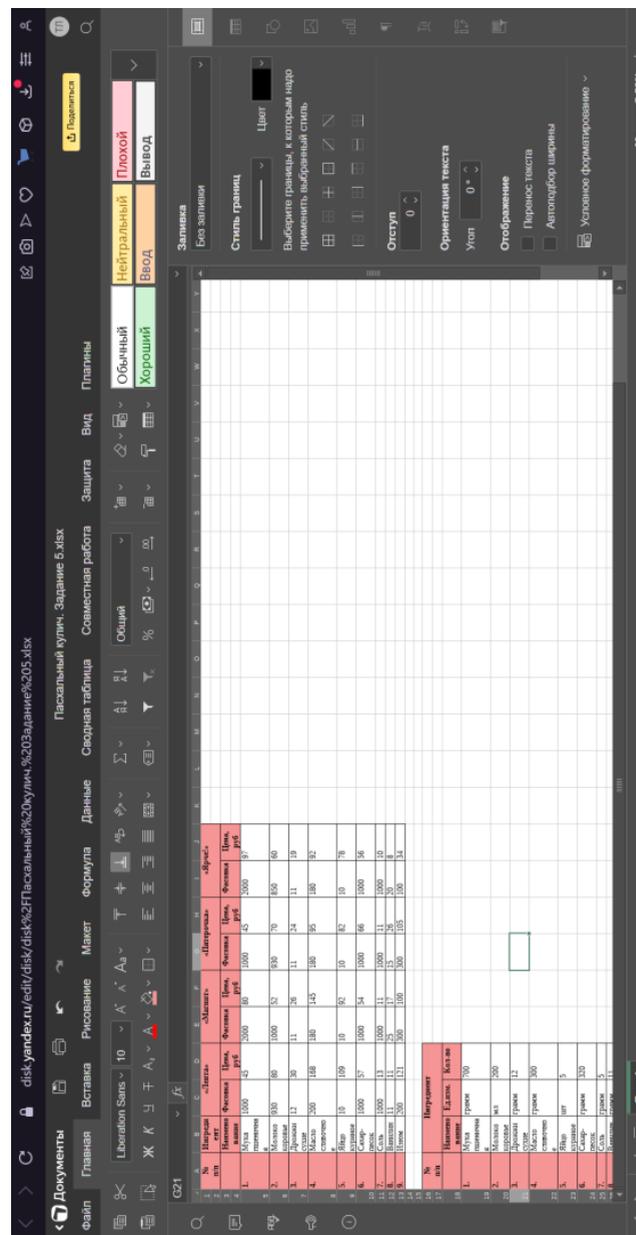


Рис. 2. Яндекс-таблица для проверки результатов задания № 5 «Пасхальный кулич»

- вариативность методики использования кейсов (на уроке или во внеурочной деятельности; для групповой или индивидуальной работы; применение возможностей цифровой образовательной среды);
- повышение мотивации и познавательной активности обучающихся (интересный контекст, групповая работа, ситуация успеха для каждого ученика).

1. *Лысенко Т. Е.* Задания с региональным компонентом как средство развития математической грамотности школьников // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. — 2023. — № 2 (83). — С. 12–15.

2. *Позднякова Е. В.* Методические аспекты формирования и диагностики метапредметных умений учащихся 5–9-х классов при обучении математике // Инновации в образовании. — 2023. — № 11. — С. 23–34.

3. *Позднякова Е. В., Буяковская И. А., Селезнев А. С.* Реализация технологии кейсов при обучении геометрии средствами онлайн-сервисов // Научный результат. Педагогика и психология образования. — 2020. — Т. 6, № 3. — С. 57–68.

УДК 372.851

С. Н. Скарбич

кандидат педагогических наук, доцент

Омский государственный педагогический университет, Россия

НАПРАВЛЕНИЯ И КОМПОНЕНТЫ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. В статье представлены подходы к определению понятия «эстетическое воспитание»; выделены направления эстетического воспитания средствами математики: внутрипредметное и межпредметное; определены компоненты эстетического воспитания обучающихся средствами математики: эмоциональный, когнитивный и творческий.

Ключевые слова: эстетическое воспитание, эстетическое развитие, компоненты эстетического воспитания, обучение, математика.

© Скарбич С. Н., 2024

Эстетическое воспитание, согласно федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС), является одним из личностных результатов обучающихся и осуществляется на всех ступенях школьного образования. Данный вид воспитания в ФГОС [6] связан с понятием «эстетическое отношение» к окружающей нас реальности. Эстетическое воспитание проявляется в готовности обучающихся к проявлению творчества в различных видах искусства и понимании их значимости.

Ученые по-разному подходят к определению понятия «эстетическое воспитание». Одни эстетическое воспитание связывают с формированием эстетической культуры личности и ее творческой активности, проявляющейся в умении видеть «прекрасное в природе, искусстве и жизни» [3]. Другие определяют эстетическое воспитание через понятия «эстетическое творчество» [4], «эстетическое сознание», «эстетические потребности и интересы» [7].

Поскольку понятие воспитания определяется как «целенаправленное создание условий для развития личности» [2], то в нашем исследовании эстетическое воспитание определим как целенаправленное создание благоприятных условий для эстетического развития личности. Опираясь на исследование И. Н. Солдатовой [9], в эстетическом развитии выделим такие составляющие: восприятие и осмысление личностью красоты внутреннего и внешнего миров человека; проявление творчества в создании объектов, отражающих определенный эстетический вкус; выражение эмоционально-эстетических переживаний.

Математика как наука и учебный предмет вносит свой определенный вклад в эстетическое воспитание обучающихся. Это прослеживается в работах, раскрывающих красоту и эстетику математики и ее проявления в различных видах искусства: В. Г. Болтянского [1], О. Ю. Кунцевич [5], Г. И. Саранцева [8] и др.

На основе анализа данных работ выделим два направления эстетического воспитания посредством математики: внутрипредметное и межпредметное (рис. 1).

Личностные результаты эстетического воспитания обучающихся относительно учебного предмета «Математика» конкретизированы в Федеральных основных рабочих программах по математике.

44.03.05 Педагогическое образование на этапе государственной итоговой аттестации. — Н. Новгород : Минин. ун-т, 2018. — 37 с.

2. Шкерина Т. А. Формирование исследовательской компетенции будущих бакалавров — педагогов-психологов в вузе : дис. ... канд. пед. наук. — Красноярск, 2013. — 237 с.

Содержание

Секция 1

Инновации в процессе обучения математике в школе и вузе

<i>Бакланова Н. А.</i> Формирование функциональной грамотности учащихся в процессе обучения математике	3
<i>Батаева Я. Д., Ахьядова Р. А.</i> Интерактивные методы на уроках математики в основной школе.....	6
<i>Вербная В. П., Павловская О. Г.</i> Практико-ориентированные задачи по высшей математике для студентов-геодезистов.....	10
<i>Гуменская А. А., Кочетова И. В.</i> Организация внеурочной деятельности по математике учащихся 5–6-х классов.....	14
<i>Дербуш М. В.</i> О роли метода проектов при формировании личностных результатов обучающихся по математике	18
<i>Евсеева Е. Г., Коняева Ю. Ю.</i> Использование метода статистических испытаний в обучении теории вероятностей и математической статистике будущих физиков	23
<i>Кислякова М. А.</i> Пять вариантов проведения коррекции знаний школьников по геометрии в 7-м классе.....	28
<i>Корчажкина О. М.</i> Принцип историзма при формировании системы математических понятий у учащихся средней школы.....	32
<i>Кузьмин С. Г.</i> Общность геометрий Евклида и Лобачевского в теоремах и задачах 7-го класса	36
<i>Кузьмин С. Г., Кузьмина С. П.</i> Различные подходы к решению задач на условную вероятность при подготовке к ЕГЭ по математике	41
<i>Кулагина Н. Н.</i> Функции контекстных математических задач при развитии финансовой грамотности обучающихся общеобразовательной школы	45
<i>Липинская В. А., Яковлева Е. Н.</i> Использование метода проектов для решения задач с экономическим содержанием	49
<i>Неклюдова В. Л.</i> Особенности преподавания дискретной математики студентам IT-направлений	53
<i>Ненишева Н. П.</i> Реализация профориентационной работы в процессе обучения математике учащихся основной школы.....	57

<i>Нешков Д. А.</i> Проблемы преподавания математики в организации среднего профессионального образования.....	61
<i>Павлова Е. С., Крылова С. А.</i> Контроль и самоконтроль теоретических знаний при изучении темы «Показательная функция и ее свойства»	65
<i>Панишева О. В.</i> Расширение понятия об арифметических операциях над числами в школьном курсе математики	69
<i>Реброва И. Ю., Марченко Д. А.</i> Визуализация геометрического материала как средство повышения эффективности его изучения	73
<i>Рубанова Н. А.</i> Об использовании метода мозгового штурма на занятиях по математике в техническом вузе.....	77
<i>Садовников Н. В., Петропавловская С. Ю.</i> Система эвристических приемов для основных этапов работы с математической подзадачей в военном вузе	80
<i>Таранова М. В.</i> Логическая реорганизация математического материала как основа конструирования учебных исследований по математике.....	85
<i>Умирбаева Н. У.</i> Игровые технологии обучения теории вероятностей и математической статистике в основной школе	89
<i>Фоминых Л. В.</i> Из опыта проведения командных соревнований по математике.....	93
<i>Хатмуллина Л. В.</i> Методические особенности конструирования уроков математики для проведения дней конвергентного образования в эколого-биологическом лицее	97
<i>Хитрик А. В.</i> Активизация познавательной деятельности студентов средствами практико-ориентированных задач по математике.....	101
<i>Шутрова И. В.</i> Методические правила конструирования региональных сквозных контекстных задач по математике	105

Секция 2

Использование возможностей цифровой образовательной среды в процессе обучения математике

<i>Басгаль В. В.</i> Математические основы аддитивных технологий	110
<i>Бодряков В. Ю., Быков А. А.</i> Лабораторная работа по математике «Определение площади фигуры с криволинейной границей пиксельным методом» как дидактическое средство развития исследовательских умений обучающихся	115
<i>Воронцова К. И., Фомина А. В.</i> Применение цифровых образовательных ресурсов на уроках математики при изучении темы «Показательные уравнения и неравенства»	119

<i>Гребенкина А. С., Рудакова А. Е.</i> Электронный урок по обучению приемам решения практико-ориентированных задач по математике	123
<i>Григорьева М. С.</i> Разработка дистанционного курса по тригонометрии в условиях деятельностного подхода.....	129
<i>Гумен А. В., Степанова В. Н., Поличка А. Е.</i> Командный проект разработки информационного интернет-ресурса «Современные средства и технологии обучения математике».....	134
<i>Жубаева Ш. К.</i> Использование возможностей цифровой образовательной среды в процессе обучения математике.....	138
<i>Забелина С. Б., Пинчук И. А., Проданец А. В., Грицькова Л. С.</i> Цифровой урок математики: факторы, влияющие на познавательную активность обучающихся	141
<i>Рахимов А. А.</i> Роль компьютерного моделирования в процессе обучения математике студентов технического вуза	145
<i>Рахимов А. А.</i> Решение систем линейных уравнений с использованием компьютерного моделирования MS Excel и Maple 18 при обучении студентов технических вузов.....	150
<i>Рахимов А. А., Исомаддинова Р. М., Раупова А. Б.</i> Использование языка программирования Python в курсе компьютерного моделирования для решения задач численными методами студентами технических вузов	154
<i>Совертков П. И.</i> Аналогии в математическом и компьютерном моделировании	159
<i>Староста Д. В.</i> Использование среды Scratch в качестве средства обучения математике на внеурочных занятиях	164

Секция 3

Достижение личностных и метапредметных результатов в процессе обучения математике

<i>Алексеева Е. Е.</i> Формирование гражданско-патриотических ценностей в процессе обучения математике.....	168
<i>Бахвалов Н. В., Григорьева О. Ю.</i> Конструирование системы формирования логического мышления в процессе обучения математике посредством организации игровой деятельностью учащихся	172
<i>Знаенко Н. С., Коноплева И. В.</i> Учебно-исследовательская деятельность как средство достижения метапредметных результатов	176

<i>Зубкова Ю. А., Кабина С. В.</i> Межпредметные связи высшей математики с курсом физики при изучении теории вероятностей.....	180
<i>Костюченко Р. Ю.</i> Реализация требований ФГОС к результатам обучения учащихся при решении текстовых задач с экономическим содержанием.....	185
<i>Позднякова Е. В., Лысенко Т. Е.</i> Технология кейсов как средство формирования метапредметных умений и математической грамотности учащихся 5–9-х классов.....	189
<i>Скарбич С. Н.</i> Направления и компоненты эстетического воспитания обучающихся средствами математики.....	194
<i>Фисенко Т. П.</i> Региональный компонент при обучении математике в основной школе.....	198

Секция 4

Совершенствование системы профессиональной подготовки будущего учителя математики

<i>Бодряков В. Ю., Быков А. А.</i> Формирование исследовательских умений учителей математики в процессе выполнения лабораторной работы «Определение меры площади фигуры с ломанной границей с помощью пиксельного метода»	203
<i>Денисов И. В.</i> Из опыта преподавания математического анализа.....	207
<i>Евелина Л. Н.</i> Место технологии обучения в профессиональной подготовке учителя	210
<i>Перевощикова Е. Н.</i> Особенности подготовки будущих педагогов к выполнению выпускной квалификационной работы.....	214