

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
Государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»**

А. А. Голунова

**ПРЕПОДАВАНИЕ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ
ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ**

*Утверждено редакционно-издательским советом ОГТИ
в качестве учебно-методического пособия*



Орск 2007

ББК 74.58
УДК 378.14
Г62

Научный редактор

Т. И. Уткина, доктор педагогических наук, профессор
Орского гуманитарно-технологического
института

Рецензенты:

Н. В. Назаров, доктор педагогических наук, профессор
Оренбургского государственного
университета

В. В. Кузнецов доктор педагогических наук, профессор
Оренбургского государственного
университета

Г 62 **Голунова, А. А. Преподавание в классах с углубленным изучением математики : учебно-методическое пособие / А. А. Голунова. – Орск : Издательство ОГТИ, 2007. – 127 с. – ISBN 5-8424-0136-3.**

В учебно-методическом пособии исследованы и раскрыты психолого-педагогические аспекты дифференциации математического образования в современной школе. Определены цели и задачи углубленного обучения математике в условиях предпрофильной и профильной подготовки учащихся. Выделены проблемы специализированного обучения математике и предложена методика подготовки будущего учителя к ее преподаванию в классах с углубленным изучением предмета. Рассмотрены содержательные и организационные основы формирования таких классов. Представлены методические особенности реализации различных форм углубленного обучения математике. Разработан курс «Преподавание в классах с углубленным изучением математики» как средство формирования ключевых компетенций будущего учителя в системе профессиональной подготовки специалиста.

ISBN 5-8424-0136-3

© Голунова А. А., 2007

© Издательство ОГТИ, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРЕПОДАВАНИЕ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ	6
1.1. Психолого-педагогические аспекты дифференциации математического образования в современной школе	6
1.2. Цели и задачи углубленного обучения математике	13
1.3. Содержательные и организационные основы формирования классов с углубленным изучением математики	16
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ К ПРЕПОДАВАНИЮ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ	22
2.1. Методика преподавания в классах с углубленным изучением математики	22
2.2. Методика реализации некоторых форм углубленного обучения математике	34
2.2.1. Урок как основная форма обучения математике в классах с углубленным изучением предмета	34
2.2.2. Математические мастерские	39
2.2.3. Элективные курсы в классах с углубленным изучением математики	46
2.2.4. Группы сменного состава в условиях реализации Дальтон-технологии	54
2.3. Курс «Преподавание в классах с углубленным изучением математики» как средство формирования ключевых компетенций будущего учителя в системе профессиональной подготовки специалиста	56
2.3.1. Целевые ориентации курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики»	56
2.3.2. Содержание лабораторных работ курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики»	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	118
ПРИЛОЖЕНИЯ	123

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года» является разработка системы углубленной математической подготовки учащихся в условиях дифференциации школьного математического образования. Реализация профильного обучения в РФ выполняет социальный заказ государства на формирование личности компетентного учителя, владеющего методикой преподавания в классах с углубленным изучением предмета, что требует от учителя математики освоения новых методов, способов и приемов педагогической деятельности. Данное пособие может выступать одним из средств подготовки будущего учителя к преподаванию углубленного курса математики на разных этапах обучения.

Дифференциация математического образования предполагает обучение старшеклассников полных средних общеобразовательных учреждений по отдельным учебным планам, предусматривающим право и возможность выбора ими различных профилей образования с учетом личных интересов, склонностей и способностей и позволяющим учащимся сосредоточивать преимущественное внимание на углубленном изучении школьного курса математики.

Систематизация педагогического опыта преподавания содержательных линий этого курса (Д. И. Аверьянов, Л. И. Звавич, Е. С. Канин, А. П. Карп, И. И. Кулагина, А. Р. Рязановский, В. К. Смирнова и др.) позволяет раскрыть проблемные моменты углубленного изучения математики, обосновывающие теоретическую и практическую актуальность учебно-методического пособия.

На основе анализа нормативной базы реализации предпрофильной и профильной системы математической подготовки учащихся в классах с углубленным изучением предмета («Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования», «Стандарта среднего (полного) общего образования по математике на базовом и профильном уровнях») в первой главе пособия исследуются психолого-педагогические аспекты дифференциации школьного математического образования. Формулируются цели, задачи и принципы углубленного изучения математики на разных этапах обучения (VII-IX классы и X-XI классы). Выделяются требования к содержанию углубленной математической подготовки школьников по алгебре (VII-IX классы), алгебре и началам анализа (X-XI классы), геометрии (VII-XI классы). Рассматриваются содержательные и организацион-

ные основы формирования специализированных классов и обосновывается объективная необходимость ранней специализации учащихся в VII классах. Исследуется методология действующих учебников федерального комплекта, предназначенных для углубленного изучения основных разделов школьного курса математики.

Во второй главе учебно-методического пособия предлагается методика преподавания в классах с углубленным изучением математики, включающая цель, средства, методы и приемы работы учителя математики в таких классах, ожидаемые результаты на разных ступенях обучения и способы их диагностики. Раскрываются методические особенности реализации различных форм углубленного обучения математике (урока как основной формы обучения математике, математических мастерских, элективных курсов по математике, групп сменного состава в условиях реализации Дальтон-технологии).

Практическая значимость данного пособия усиливается содержанием разработанного курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики», обеспечивающего формирование профессиональной готовности будущего учителя математики к осуществлению предпрофильной и профильной подготовки учащихся в классах с углубленным изучением предмета.

Реализация лабораторных работ указанного курса в образовательном процессе высшего профессионально-педагогического учреждения способствует формированию ключевых компетенций студентов по специальности «Математика» в системе профессиональной подготовки специалиста, а именно: целостной системы знаний, умений, навыков и современного опыта преподавания в VII-XI классах с углубленным изучением предмета.

Предлагаемое пособие рассчитано на студентов, обучающихся в педагогических вузах по основной или дополнительной специальности «Математика». Кроме того, материалы данного пособия могут быть использованы и учителями математики с целью усовершенствования процесса преподавания в классах с углубленным изучением предмета.

ГЛАВА 1. ПРЕПОДАВАНИЕ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Психолого-педагогические аспекты дифференциации математического образования в современной школе

Математика – важнейшая наука, созданная нашей цивилизацией и сопровождающая ее на всех этапах развития. Вся современная наука (физика, химия, биология, экономика, лингвистика и социология) не только использует математические методы, но и строится по математическим законам. Путь в современную науку и технику, просто в современную жизнь лежит через математику. Этот элемент научного знания является важнейшей частью математического образования (И. Ф. Шарыгин).

С момента рождения человек нуждается в полноценной интеллектуальной пище. Математика является одним из немногих экологически чистых интеллектуальных продуктов, потребляемых в системе образования. Математическое образование может сыграть важную роль в оздоровлении подрастающего поколения (психическом и даже физиологическом).

При этом возможности математического образования далеко выходят за границы собственно математических предметов. Математика – это язык, математическое образование может и должно стать средством языкового развития учащихся, научить их коротко, грамотно и точно формулировать свои мысли. В настоящее время в условиях дифференциации обучения это особенно важно.

Математическое образование должно составлять неотъемлемую часть культурного багажа каждого школьника. Основной его целью является воспитание умения математически исследовать явления реального мира. Искусство составлять и исследовать математические модели реальных процессов является важнейшей составной частью этого умения (В. И. Арнольд).

С точки зрения В. И. Арнольда (доктор физико-математических наук, профессор, академик Российской Академии наук, избранный член Лондонского математического общества, Национальной академии наук США, Французской академии наук, Американской академии искусств и наук, Лондонского королевского общества, итальянской Национальной академии, Европейской академии наук, вице-президент Международного математического союза), математика яв-

ляется экспериментальной наукой. Искусство строгого логического рассуждения и возможность получать этим способом надежные выводы не должны оставаться привилегией Шерлока Холмса. Каждый школьник обязан овладеть этим умением. Умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования. Успех приносит не столько применение готовых рецептов, сколько математический подход к явлениям реального мира. При всем огромном социальном значении вычислений сила математики не в них. Поэтому и преподавание математики в современной школе не должно сводиться к вычислительным операциям.

Таким образом, математика – это живой организм, подобный лестнице, в которой выкидывание отдельных ступенек чрезвычайно опасно. При этом школьное математическое образование представляет собой не только часть науки математики, но и феномен общечеловеческой культуры. Оно является отражением истории развития человеческой мысли. Именно поэтому математическое образование всегда играло важную роль в культурном развитии человека.

В 1701 году по указу Петра I в Москве была создана Школа математических и навигационных наук. С этого года началась история математического образования в России. Первым русским учителем математики стал преподаватель этой школы Л. Ф. Магницкий, автор первого русского учебника по арифметике. Российское математическое образование, как, впрочем, и вся российская культура, развивалось под влиянием как западных, так и восточных идей.

Российская школьная математика всегда стояла на трех китах: арифметика (арифметические вычисления), текстовые задачи (арифметические и алгебраические) и геометрия. Отказ от традиционного содержания, стремление модернизировать школьные математические программы, а в последнее время и прямое подражание не лучшим западным образцам стали причинами наблюдаемых сегодня кризисных явлений в школьном математическом образовании.

Попытки дифференциации обучения предпринимались неоднократно и на протяжении длительного периода времени. Началом этого процесса можно считать фуракацию – разделение учебных планов с целью специализации учащихся, которая совместима с сохранением общеобразовательного характера школы. Уже в прошлом веке проявлением фуракации было разделение учебных заведений на классические гимназии и реальные училища.

Постепенно к 30-м годам XX столетия российское математическое образование очень медленно становилось советским. Советские школьники изучали математику по учебникам, написанным Киселевым еще при царе и просуществовавшим до начала 70-х годов. В это время разворачивается широкое движение за реформу преподавания математики в школе. Но, в силу нестабильности общественно-политической и экономической обстановки в стране, идеям о специализации обучения учащихся в рамках средней школы не суждено было сбыться.

В течение тридцати с лишним лет в Советской России медленно формировалась система математического образования. Пожалуй, лишь к началу 50-х годов XX века эта система сформировалась полностью. Тогда появляется новый термин – «дифференциация» обучения. Проявлением дифференциации становятся специализированные классы и классы с углубленным изучением математики, которые представляли собой, безусловно, прогрессивное на тот момент явление. Позже появляется еще одна форма дифференцированного обучения – факультативные занятия по предмету.

Следующие два десятилетия советское математическое образование развивалось и совершенствовалось. Лишь в начале 70-х годов по инициативе выдающегося математика А. Н. Колмогорова в Советском Союзе началась реформа математического образования, которая, по большому счету, не прекращается до сих пор.

Новый этап реформ начался в 1992 году, когда был принят Закон Российской Федерации об образовании. Он провозгласил, что система образования вообще и математического образования в частности должна адаптироваться к уровням и особенностям развития обучающихся, чем открыл широкие возможности для внедрения различных форм дифференцированного обучения. Этот этап характеризуется появлением новых типов школ (лицеев; гимназий; школ, ориентированных на определенный вуз; частных школ), а также школ и классов с углубленным изучением математики.

Поскольку в современном мире возникло много новых профессий, видов человеческой деятельности, информационных технологий и даже наук, проблема дифференциации математического образования является наиболее актуальной. Выпускник профильной школы, получивший хорошее фундаментальное образование, гораздо быстрее приспособится к условиям реальной жизни, чем тот, кто поверхностно познакомился с многочисленными предметами, научился нажи-

мать кнопки сложных приборов, не понимая сути происходящих в них процессов.

Человечество остро нуждается в многочисленной армии ученых, изобретателей, конструкторов, создающих новые поколения самолетов и машин, телевизоров и компьютеров и просто обычной бытовой техники. А значит, человечество в целом должно поддерживать высокий уровень российского математического образования, которое является важной частью современной земной цивилизации.

Определение дифференциации в настоящее время становится шире, чем просто разделение учебных программ. Начался период комплексного изучения дифференцированного обучения. В употребление прочно вошли два вида дифференциации математического образования: уровневая и профильная. В основе данного явления лежат индивидуально-психологические особенности учащихся, исследование которых составляют специальную область психологии – дифференциальную психологию.

Эта наука накопила значительный материал экспериментального и описательного характера о вариативности как отдельных психических свойств человека (памяти, восприятия, внимания, воображения, мышления и др.), так и сложных комплексных образований (характера, темперамента, интересов, склонностей, мотивации).

Значительный вклад в разработку исследуемой проблемы внесли труды известного российского психолога Б. М. Теплова. В качестве концептуального положения его теории выступает следующий тезис: поскольку основные свойства нервной системы человека довольно устойчивы, они образуют хорошую почву для формирования определенной формы поведения. Поэтому практическая задача обучения состоит не в том, чтобы изменять индивидуальные свойства школьника, а в том, чтобы для каждого типа нервной деятельности определить наилучшие пути обучения, в том числе и в классах с углубленным изучением математики. В связи с этим одно из ведущих мест в его работах заняло исследование понятия «способность».

Б. М. Теплов выделяет три основополагающих признака этого понятия:

- под способностями подразумеваются индивидуальные психологические особенности, отличающие одного человека от другого;
- способностями называют не всякие вообще индивидуальные особенности, а лишь такие, которые имеют отношение к успешности выполнения какой-либо деятельности или многих деятельностей;

– понятие способности не сводится к тем знаниям, навыкам и умениям, которые уже выработаны у данного человека.

Важно подчеркнуть, что одной из существенных особенностей психики человека является возможность чрезвычайно широкой компенсации одних свойств личности другими, вследствие чего относительная слабость какой-нибудь одной способности вовсе не исключает возможности успешного выполнения даже такой деятельности, которая наиболее тесно связана с этой способностью. Недостающая способность может быть в очень широких пределах компенсирована другими, высокоразвитыми у данного человека.

В исследованиях Б. М. Теплова важное место занимает вопрос об общих и специальных способностях. Общие способности – это умственные и интеллектуальные способности, которые проявляются во многих видах деятельности, в том числе и в учении. Специальные способности – это способности, которые обнаруживаются в каком-то отдельном виде деятельности, например, способности к математике, технике и т. д.

В. А. Крутецкий в своих работах выделяет следующие особенности математических способностей:

- формализованное восприятие математического материала;
- свернутость математического мышления – тенденция мыслить в процессе математической деятельности сокращенными структурами;
- гибкость мыслительного процесса;
- обобщение математического материала;
- стремление к своеобразной экономии умственных усилий – к изяществу решений;
- математическая память.

Для того чтобы математические способности дали о себе знать, нужна соответствующая среда и соответствующее ей обучение. Углубленное изучение математики в специализированных классах – возможный способ создания такой атмосферы и решения проблемы проявления математических дарований индивида в среднем школьном возрасте, приблизительно к 14-15 годам. Именно этот возрастной период выделен психологами как наиболее благоприятный для обнаружения и развития математических способностей учащихся.

Возникновение классов с углубленным изучением математики обусловлено несколькими причинами [32, с. 69]:

- учеба в старшей школе не дает учащимся уверенности, что они смогут пройти испытания по математике в выбранный вуз;

– не все школы имеют возможность создать полноценные условия для осуществления профильной и предпрофильной подготовки учащихся по математике в специализированных классах, обеспечивающих качество школьного математического образования;

– роль факультативных и различного рода дополнительных занятий по математике в силу своей добровольности и необязательности часто становится незначимой для учащихся старших классов.

Дифференциация математического образования предполагает обучение старшеклассников полных средних общеобразовательных учреждений по отдельным учебным планам, предусматривающим право и возможность выбора ими различных профилей образования с учетом личных интересов, склонностей и способностей и позволяющим учащимся сосредоточивать преимущественное внимание на углубленном изучении школьного курса математики [31, с. 19].

По мнению большинства ученых [48, с. 16], под углубленным изучением математики понимают более основательное и серьезное изучение данного предмета, направленное на систематическое образование учащихся, развитие у них исследовательских и творческих способностей, достижение более высоких количественных и качественных показателей в учении.

Выбор профиля обучения, то есть совокупности типичных черт какой-либо профессии, зависит в большой степени от выбора будущей специальности. Профильная дифференциация математического образования на старшем этапе представляет собой логическое продолжение уровневой дифференциации в VII-IX классах с углубленным изучением математики.

Реализация концептуальных положений профильного обучения на старшей ступени общего образования [27] предполагает предпрофильную подготовку учащихся по математике, ориентированную не только на углубление предметных знаний ученика, но и на выбор им стратегии и профиля будущего профессионально-образовательного развития либо в старшей школе, либо в системе начального (среднего) профессионального образования [42, с. 127].

Предпрофильная подготовка учащихся в классах с углубленным изучением математики – это система педагогической, психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, содействующая самоопределению учеников относительно избираемых профилирующих направлений будущего обучения и широкой сферы последующей профессиональной деятельности [42, с. 127], [53, с. 46-47].

Предпрофильная подготовка является частью профильного обучения математике, выполняя подготовительные функции, помогая ученику девятого (а еще лучше восьмого) класса, определиться с направлением его дальнейшего обучения.

Таким образом, профильное математическое образование по своим целям и содержанию занимает промежуточное положение между общим средним и профессиональным образованием. Оно позволяет старшеклассникам приобрести углубленную теоретическую и практическую подготовку по математике, подготовить себя к успешному обучению в среднем (высшем) профессиональном учебном заведении соответствующего направления.

Анализ педагогического опыта преподавания в классах с углубленным изучением математики в системе профильной подготовки позволяет выделить психолого-педагогические особенности школьников, обучающихся в таких классах:

- преобладание абстрактно-логического мышления над наглядно-образным;
- красота математики видится в нетривиальных и неожиданных решениях задач;
- устойчивость внимания сохраняется от 20 до 25 минут (в гуманитарных классах она составляет не более 12 минут);
- предпочтение отдается решению нестандартных математических задач и исследовательских проблем; меньшим интересом пользуются вопросы истории математики, прикладные аспекты, занимательный материал;
- выбирается индивидуальный метод самостоятельной работы как наиболее эффективный в классах с углубленным изучением математики.

На основе указанных результатов можно сформулировать *основные принципы углубленного обучения математике*, являющиеся следствием длительного и все еще продолжающегося процесса дифференциации математического образования в современной школе.

1. Направленность обучения на развитие личности ученика, формирование для каждого школьника своего собственного индивидуального стиля деятельности.

2. Вариативность обучения, то есть разнообразие его содержания, форм и методов. Этот принцип обеспечивает каждому учащемуся возможность выбрать учебный материал в соответствии со своими индивидуальными возможностями и интересами, предпочтительными формами и методами работы. При этом основное содержание обуче-

ния, конечно, не может быть свободным, добровольным или выборочным.

3. Валидность обучения, означающая достаточно высокую значимость математического материала для достижения результатов обучения.

4. Успешность обучения, понимаемая в наличии у каждого ученика собственного успеха в учебной деятельности. Успех рождает вдохновение, уверенность в своих силах. Задача учителя – помочь школьникам достичь такого успеха.

5. Открытость методической работы учителя. В данном случае речь идет не только о понимании учениками целей изучения углубленного курса математики, но и о том, чтобы учащиеся представляли себе, почему, например, они доказывают некоторую теорему или решают данную задачу, чем интересно предложенное учителем индивидуальное задание и т. д. Ученикам должно нравиться построение уроков, их основные этапы, техника проведения каждого из них.

Итак, в связи с развертыванием масштабов дифференциации математического образования и, как следствие, появлением классов с углубленным изучением математики по-новому встают вопросы о целях, содержании, формах, методах и средствах предметного обучения в системе предпрофильной и профильной математической подготовки. Исследование этих вопросов имеет место в последующих параграфах учебно-методического пособия.

1.2. Цели и задачи углубленного обучения математике

В соответствии с «Концепцией модернизации российского образования» [26] в качестве основной цели общего образования выдвигается подготовка разносторонне развитой личности гражданина, ориентированной в традициях отечественной и мировой культуры в современной системе ценностей и потребностях современной жизни, способной к активной социальной позиции в обществе, к продолжению профессионального образования и самообразования, к самосовершенствованию.

Очевидно, что углубленное изучение школьного курса математики в условиях перехода к профильной системе обучения помимо главной цели общего среднего (полного) образования преследует и более конкретные цели, адекватные требованиям дифференциации математического образования в современной школе [27]:

обеспечить углубленное изучение основных содержательных линий школьного курса математики на разных ступенях обучения (алгебры в VII-IX классах, алгебры и начал анализа в X-XI классах и геометрии в VII-XI классах) в условиях вариативности и личностной ориентации образовательного процесса;

создать условия для перехода от предпрофильного изучения математики в VII-IX классах к профильному самоопределению учащихся старших классов;

достигнуть более высокого качества общеобразовательной и углубленной математической подготовки школьников [31, с. 20];

формировать готовность выпускников к выбору последующей образовательной траектории, связанной с математикой и ее приложениями [42, с. 128], и как следствие – готовность к поступлению в вуз соответствующего профиля [41, с. 25];

расширить возможности социализации учащихся;

гарантировать преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования по математическим дисциплинам;

способствовать формированию математической культуры школьников как неотъемлемого компонента общей культуры индивида в современном обществе;

вооружить учащихся методами и средствами обучения математике, соответствующих содержанию школьной математической подготовки на углубленном уровне;

развить навыки самообразования и познавательный интерес к математике в классах с углубленным изучением предмета [48];

решить проблему подготовки учащихся к сдаче Единого государственного экзамена по математике [25].

Очевидно, что достижение каждой указанной цели предполагает постановку и решение соответствующих задач углубленного изучения математики на разных этапах обучения. Наиболее приоритетными из них являются следующие задачи [48, с. 16-17]:

выявление интересов, склонностей и способностей учащихся к изучению школьного курса математики на углубленном уровне;

формирование познавательной потребности обучающихся и создание условий для ее удовлетворения;

приобретение практического опыта в различных сферах деятельности, связанного с профессиональным становлением школьников на старшей ступени обучения;

формирование научного мировоззрения у учащихся и целостных представлений о математике как науке;

ориентация углубленного изучения математики на требования ведущих вузов;

осуществление профориентационной работы;

развитие самостоятельности учеников.

При этом решение данных задач согласуется с особыми требованиями, предъявляемыми к методике организации учебных занятий: научная строгость и доказательность, проблемное изложение материала, усиление дедуктивного подхода, раскрытие методологических проблем математической науки, наличие исследовательских и творческих заданий и др.

Содержание целей, задач углубленного изучения школьного курса математики и основных требований к учебно-методическому комплексу позволяет сформулировать ведущие направления в реализации предпрофильной и профильной математической подготовки.

Преподавание в классах с углубленным изучением математики ориентировано на приобретение учащимися прочных базовых знаний по предмету, на знакомство их с актуальными проблемами современной науки и культуры. Уровень знаний должен быть таким, чтобы выпускники школы смогли выдержать вступительные экзамены по математике и быстро адаптироваться к учебному процессу вуза.

Необходимо формировать навыки научно-исследовательской и творческой деятельности учеников как в ходе учебного процесса на уроке, так и при организации внеурочной работы по математике.

В процессе углубленного изучения предмета школьники не должны потерять интерес к познанию. Учителю математики очень важно поддерживать этот интерес, укреплять его и помогать учащимся в выборе будущей профессии.

Все этапы данного процесса сопровождаются диагностикой предметных интересов, склонностей и математических способностей школьников и прогнозированием успешности овладения ими учебным материалом на разных этапах обучения.

Таким образом, углубленное изучение школьного курса математики (как проявление дифференциации математического образования) позволяет «запустить» все необходимые механизмы для создания оптимальных условий развития, обучения и воспитания каждого ученика в системе предпрофильной и профильной подготовки.

1.3. Содержательные и организационные основы формирования классов с углубленным изучением математики

Согласно программе для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [37], обучение в таких классах может проходить в два этапа (VIII-IX классы и X-XI классы). При этом чаще всего формирование классов с углубленным изучением математики осуществляется уже на первом этапе.

При создании такого класса перед учителем математики и администрацией школы встает ряд вопросов:

- кто окажется в таком классе;
- как наиболее объективно выявить интеллектуальные возможности школьника;
- как свести к минимуму попадание в такой класс «случайных» учеников?

Обычно вопрос о комплектации специализированного класса заранее решается на педагогическом совете школы. При этом существенное значение имеет ее статус, количество учащихся в параллели VII классов и их средняя академическая успеваемость, наличие проматематических классов, мнение родителей и многое другое. После того, как этот вопрос решен, объявляется конкурс. Именно на данном этапе формирования класса могут возникнуть определенные трудности. Например, каковы будут критерии конкурсного отбора учащихся: результаты испытания (обычно контрольной работы), мнение учителей об ученике, академическая успеваемость или просто желание ребенка (при согласии его родителей) обучаться в таком классе?

Педагогический опыт работы в классах с углубленным изучением математики показывает, что такие формы отбора учеников носят зачастую субъективный и однобокий характер [20]. Нередки случаи, когда уже в процессе учебы в специализированном классе выясняется, что у кого-то практически отсутствует элементарная логика, а кто-то, обладая одаренностью, совершенно необучаем. Поэтому необходимо использовать другие формы отбора, которые позволили бы получить наиболее полное представление о том или ином школьнике.

Одна из оптимальных форм отбора учащихся в класс с углубленным изучением математики – задания в тестовой форме, нацеленные на диагностику умственного развития ребенка. Рассмотрим два из них: «тест интеллекта» и «тест достижений».

Основой «теста интеллекта» является *форма* задания: испытуемые должны выявить некоторые закономерности. Этот тест должен дать представление о структуре интеллекта и способностях школьников.

Второй тест – это «тест достижений», где основой является не форма, а *содержание* задания, позволяющее выявить знания учащихся в области математики.

Заметим, что нельзя идеализировать тестовую методику ни как средство диагностики, ни как средство контроля. В частности, отбор учащихся в специализированные классы может строиться на основе результатов тестирования, но с учетом мнения учителей, уровня мотивации ученика и других факторов. Тем не менее результаты теста могут быть показательными для проведения сравнительного анализа ряда качеств учащихся, что играет важную роль в процессе комплектования класса.

Приведем пример тестов, которые можно использовать в качестве одного из элементов конкурсного отбора семиклассников для их поступления в VIII класс с углубленным изучением математики. На выполнение каждого теста отводится 30 минут. Ответы к заданиям записываются в специальные бланки.

Таблица 1

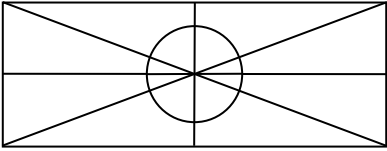
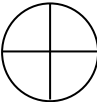
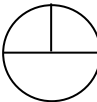
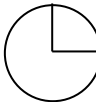
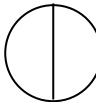
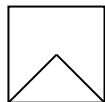

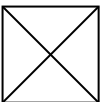
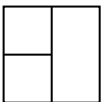
**Бланки для записи ответов
к «тесту интеллекта» и к «тесту достижений»**

1		1	а) ; б) ; в) ; г)
2		2	– 16; 0; 2; 4; 16
3		3	1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5)
4	4; 8; 12; 16; 24	4	
5	А) да/нет; Б) да/нет; В) да/нет; Г) да/нет	5	А) ; Б) ; В) ; Г)
6		6	3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 9 см
7		7	1) ; 2) ; 3)
8	1) ; 2) ; 3) ; 4)	8	$y = x$; $y = x^2$; $y = -x$; $y = x $
9		9	А) ; Б) ; В) ; Г)
10		10	

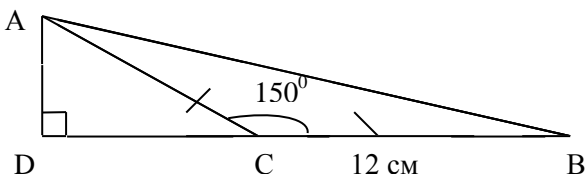
Таблица 2

Бланк заданий «теста интеллекта»

Инструкция	Задание
1	2
1. Выберите из приведенного списка лишнее слово и запишите его	Малиновый; желтый; сиреневый; лимонный

1	2
2. Запишите два слова, которые должны стоять на месте пропусков	Лондон : Англия = = Париж : ... = = ... : Италия
3. Закончите данное предложение	Из того, что Петя выше Толи, а Толя выше Оли, следует, что ...
4. Сколько треугольников изображено на рисунке? Правильный ответ подчеркните	
5. Подчеркните слово «да», если утверждение верно, и слово «нет», если неверно	А) Если у человека высокая температура, то он болен. Б) Если человек болен, то у него высокая температура. В) Все звери живут в лесу. Г) Некоторые звери живут в лесу
6. Запишите в порядке убывания следующие слова	кило, милли, деци, санти
7. Найдите два недостающих числа в указанной последовательности	2; 5; 10; 17; ...; 37; 50; ... ; 82; 101
8. Установите, какой элемент из II списка соответствует каждому элементу из I списка	I список 1)  2)  3)  4)  II список а)  б)  в)  г) 
9. Запишите грамматически правильную последовательность указанных слов	правила очень знает Вася хорошо
10. Запишите одно слово, которое является общим для всех четырех приведенных слов	хорда, медиана, высота, радиус

Бланк заданий «теста достижений»

Инструкция	Задание
1	2
1. Вычислите и запишите ответ	а) $1/2 + 1/3$; б) $1/2 - 1/3$; в) $1/2 \cdot 1/3$; г) $1/2:1/3$
2. Вычислите. Правильный ответ подчеркните	$7^0 + (-2)^3 - 5 \times (4.9^2 - 5.1^2) - (-1)^4 + -9 $
3. Установите, какой элемент из II списка соответствует каждому элементу из I списка	<p>I список</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) углы 6 и 3 2) углы 2 и 3 3) углы 4 и 6 4) углы 7 и 8 5) углы 5 и 1  <p>II список</p> <ol style="list-style-type: none"> а) внутренние односторонние; б) внутренние накрест лежащие; в) соответственные; г) смежные; д) вертикальные
4. Выпишите номера только тех формул, которые являются верными	<ol style="list-style-type: none"> 1) $a^2 + b^2 = (a - b) \times (a + b)$ 2) $x^4 - 16 = (x - 2) \times (x + 2) \times (x^2 + 4)$ 3) $a^2 + b^2 + c^2 = (a + b + c)^2$ 4) $c^5 - 1 = (c - 1) \times (c^4 + c^3 + c^2 + c + 1)$
5. Запишите числа, которые должны стоять на месте пропусков	<p>А) 30 % от 120 составляют ...</p> <p>Б) 12 составляют 60 % от ...</p> <p>В) 15 составляют ... % от 20</p> <p>Г) 16 больше, чем 8 на ... %</p>
6. Используя приведенный рисунок, найдите длину отрезка AD. Верный ответ подчеркните	
7. Установите, какой элемент из II списка соответствует каждому элементу из I списка	<p>I список: 1) $2x = 0$; 2) $0x = 0$; 3) $0x = 2$</p> <p>II список: а) нет корней; б) один корень; в) бесконечно много корней</p>

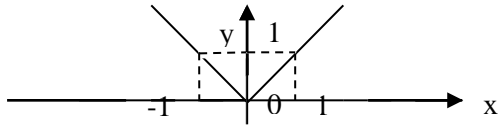
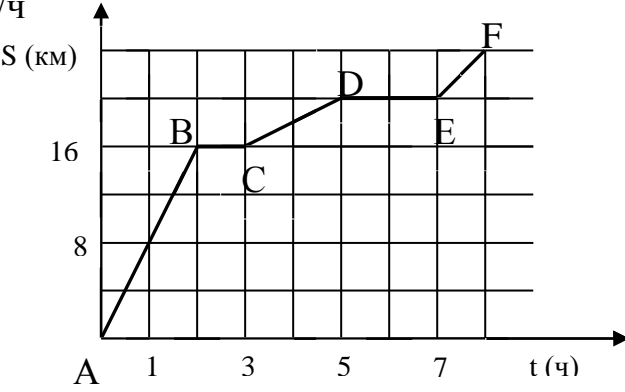
1	2
8. Подчеркните ту функцию, которой соответствует указанный график	
9. Туристы прошли путь из пункта A в пункт F . На графике показана зависимость пройденного ими расстояния (s) от времени (t). Установите, истинно или ложно каждое из приведенных высказываний. Истинные высказывания отметьте знаком «+», а ложные – знаком «-»	<p>А) Протяженность маршрута составила 24 км; Б) Из A в F туристы шли без остановок; В) Участок CD был пройден ровно за 4 ч; Г) Участок AB был пройден со скоростью 8 км/ч</p> 
10. Катер плывет по реке. Скорость течения реки равна x , а скорость катера в стоячей воде равна y . Какая из формул выражает время, которое затрачивает катер на то, чтобы спуститься вниз по течению на 30 км, а потом сразу вернуться обратно? (Выпишите номер подходящей формулы.)	<p>1) $60:(y - x)$; 2) $30:(y + x) + 30:(y - x)$; 3) $30: x + 30: y$; 4) $30x + 30y$</p>

Таблица 4

Бланк правильных ответов к «тесту интеллекта»

№	Ответ к заданию
1	2
1	желтый
2	Франция, Рим
3	Петя выше Оли (Оля ниже Пети)
4	4 8 12 <u>16</u> 24

1	2
5	А) <u>да</u> /нет; Б) да/ <u>нет</u> ; В) да/ <u>нет</u> ; Г) <u>да</u> /нет
6	1) кило; 2) деци; 3) санти; 4) милли
7	26 и 65
8	1) – в); 2) – г); 3) – а); 4) – б)
9	Вася очень хорошо знает правила
10	Отрезок

Таблица 5

Бланк правильных ответов к «тесту достижений»

№	Ответ к заданию
1	а) 5/6; б) 1/6; в) 1/6; г) 3/2 (или 1,5)
2	– 16; 0; <u>2</u> ; 4; 16
3	1) – б); 2) – д); 3) – а); 4) – г); 5) – в)
4	2) и 4)
5	А) 36; Б) 20; В) 75; Г) 100
6	3 см; 4 см; 5 см; <u>6 см</u> ; 9 см
7	1) – б); 2) – в); 3) – а)
8	$y = x$; $y = x^2$; $y = -x$; $y = x $
9	А) +; Б) –; В) –; Г) +
10	2)

Таким образом, после окончания основной школы имеется возможность конкурсного набора в старшие классы с углубленным изучением математики (в среднем показатель составляет три человека на место). Результатом этого отбора является то, что учениками данных классов становятся дети, способные к изучению математики. Однако в большинстве своем они проявляют не только специальные математические способности, но и достаточно развитые общие. Например, победителями математических олимпиад различных уровней часто становятся ученики именно этих классов. Поэтому можно констатировать, что в классах с углубленным изучением математики учатся одаренные или, по крайней мере, весьма развитые в плане учебных способностей школьники. Все они успешно овладевают программами и имеют высокие количественные показатели.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ К ПРЕПОДАВАНИЮ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ

2.1. Методика преподавания в классах с углубленным изучением математики

Дифференциация математического образования в современной школе, связанная с реализацией профильного обучения в РФ [27], выполняет социальный заказ государства на формирование личности компетентного учителя, владеющего методикой преподавания предмета в классах с углубленным изучением математики.

Одной из приоритетных задач «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года» [26] является разработка системы углубленной математической подготовки в процессе предпрофильного и профильного обучения. Реализация такой системы требует от учителя математики освоения новых методик, способов и приемов работы в классах с углубленным изучением предмета.

Таким образом, введение направленного специализированного обучения через создание классов с углубленным изучением математики подразумевает как четкую методико-дидактическую организацию процесса обучения, так и творческий, неординарный подход учителя к самому процессу обучения.

Основная задача обучения математике в школе – обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи, углубленное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Поэтому в процессе формирования классов с углубленным изучением математики учителю необходимо учитывать предметные интересы школьников, их склонность к обучению и самообразованию. Отсюда следует, что эффективная организация предпрофильной и профильной подготовки учащихся на разных ступенях обучения математике становится возможной только при создании условий для

максимального развития их личности в соответствии с познавательными и профессиональными намерениями.

Углубленное изучение математики требует от учащихся прежде всего желания обучаться в таких классах и четкого осознания необходимости заниматься предметом на том уровне, который им предложен. Поэтому, с одной стороны, учителю не нужно убеждать школьников, что математика им необходима: они сами это знают, а с другой стороны, очень важно поддерживать этот интерес, укреплять его и помогать учащимся в выборе будущей профессии.

Согласно нормативной базе [26], [27], [50] в углубленном изучении математики выделяются два этапа (VIII-IX классы и X-XI классы), отвечающие возрастным возможностям и потребностям школьников и, соответственно, различающиеся по целям.

Первый этап является в значительной мере ориентационным. На этом этапе ученику надо помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с тем, чтобы к окончанию IX класса он смог сделать сознательный выбор в пользу дальнейших либо углубленных, либо профильных, либо обычных занятий математикой. Склонность учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. В случае же потери интереса, изменения его в другом направлении ученику должна быть обеспечена возможность перейти от углубленного обучения к обычному.

На втором этапе предполагается наличие у учащихся более устойчивого интереса к математике и намерения выбрать связанную с ней профессию. Обучение на этом этапе должно обеспечить подготовку к поступлению в вуз и продолжению образования, а также к профессиональной деятельности, требующей достаточно высокой математической культуры.

Несмотря на то, что государственные программы узаконивают наличие классов с углубленным изучением математики начиная с VIII, в настоящее время можно столкнуться с проблемой ранней специализации. Актуальность этой проблемы обусловлена практической необходимостью частично разгрузить последнее полугодие XI класса для занятий, посвященных подготовке учащихся к поступлению в вуз. Поэтому в современной школе существуют также и VII классы с углубленным изучением математики [21], [51], [52], [55].

На основе целей, задач углубленного изучения математики и основных требований к учебно-методическому комплексу можно выделить методические особенности преподавательской деятельности

учителя в процессе организации предпрофильной и профильной подготовки в классах с углубленным изучением предмета [48, с. 17].

Во-первых, обучение в классах с углубленным изучением математики должно дать учащимся прочные базовые знания, познакомить с главными проблемами, стоящими перед современной наукой и культурой. Уровень знаний должен быть таким, чтобы выпускники общеобразовательных учреждений смогли выдержать вступительные экзамены в вузы и быстро адаптироваться к образовательному процессу высшей школы.

Во-вторых, в процессе углубленного изучения школьного курса математики учителю необходимо сформировать у учащихся хорошие навыки исследовательской и творческой деятельности как на уроке, так и при организации внеурочной работы. Кроме того, углубленная математическая подготовка школьников не должна способствовать потере познавательного интереса к обучению.

Анализ педагогического опыта преподавания в классах с углубленным изучением математики в работах М. Л. Галицкого, Г. З. Генкина, Ю. А. Глазкова, Л. И. Звавич, М. В. Чинкиной и других ученых позволяет говорить о наличии ряда проблемных моментов, которые требуют обсуждения в среде учительской общественности. Поскольку причиной создания таких классов является повышение требований к предметной подготовке учащихся, то реализация стандартной, общепринятой школьной программы не дает желаемого результата. Даже расширяя эту программу за счет добавления некоторых тем и увеличения объема часов, не всегда можно добиться от учащихся осмысленных знаний и свободного их применения на практике.

Таким образом, преподавание математики в классах с углубленным теоретическим и практическим изучением предмета осуществляется на базе специально разработанной программы [37], которая учитывает общие и специальные цели углубленного изучения математики в целом и на каждом его этапе.

Предлагаемая программа включает три раздела: «Требования к математической подготовке учащихся», «Содержание обучения» и «Тематическое планирование учебного материала».

Раздел «Требования к математической подготовке учащихся» задает примерный объем знаний, умений и навыков, которым должны овладеть школьники. В этот объем безусловно входят те знания, умения и навыки, обязательное приобретение которых всеми учащимися предусмотрено требованиями программы общеобразовательной школы; однако предполагается иное, более высокое качество их сформир-

рованности. Учащиеся должны научиться решать задачи более высокой, по сравнению с обязательным уровнем, сложности, овладеть рядом технических и интеллектуальных математических умений на уровне свободного их использования, приобрести определенную математическую культуру.

Следует иметь в виду, что требования к знаниям и умениям при углубленном изучении математики ни в коем случае не должны быть завышенными. Чрезмерность требований порождает перегрузку, что ведет, особенно на первом этапе, к угасанию интереса к математике. Поэтому требования к результатам углубленного изучения математики на первом его этапе ненамного превышают требования общеобразовательной программы. Требования на втором этапе, в соответствии с его целями, согласуются со средним уровнем требований, предъявляемых вузами к математической подготовке абитуриентов.

Таким образом, углубленное изучение математики предусматривает более высокий уровень овладения фактическим материалом, что отражено в изложенных ниже требованиях [37, с. 33-34].

Учащиеся должны уметь:

- точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательстве теорем;
- правильно пользоваться математической терминологией и символикой;
- применять теоретические сведения для обоснования рассуждений в ходе решения задач;
- правильно проводить логические рассуждения; формулировать утверждение, обратное данному; приводить примеры и контр-примеры;
- применять изученные алгоритмы для решения соответствующих задач;
- применять рациональные приемы вычислений и тождественных преобразований;
- использовать наиболее употребительные эвристические приемы.

Учащиеся X-XI классов должны владеть теоретическим материалом и уметь решать задачи на среднем уровне требований, предъявляемых поступающим в вузы.

Приведем требования к результатам углубленного изучения математики по классам и предметам.

В результате изучения углубленного курса алгебры VIII-IX классов учащиеся должны уметь:

- выполнять арифметические действия с числами (точными и приближенными), вычислять приближенные квадратные корни, значения тригонометрических функций (в том числе с использованием калькулятора); проводить прикидку и оценку результатов вычислений;

- выполнять преобразования алгебраических и тригонометрических выражений;

- выражать функциональные зависимости между величинами, находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком; строить и читать графики функций, указанных в программе видов, применять правила преобразования графиков;

- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств указанных в программе видов;

- решать текстовые задачи методом уравнений.

- Углубленное изучение школьного курса геометрии в VIII-IX классах способствует формированию у учащихся следующих умений:

- доказывать изученные теоремы;

- изображать геометрические фигуры, описанные в условиях теорем и задач; выделять изученные фигуры на чертежах;

- проводить полные обоснования в ходе теоретических рассуждений и решения задач, используя для этого изученные теоретические сведения;

- решать задачи на вычисление, доказательство и построение, опираясь на теоретические сведения, полученные в курсе;

- применять основные методы геометрии (построений, преобразований, координатный, векторный) к решению геометрических задач;

- применять аппарат алгебры и тригонометрии к решению задач.

Результатом изучения углубленного курса алгебры и начал анализа в X-XI классах является комплекс следующих умений учащихся:

- строить графики элементарных функций, используя изученные методы;

- проводить тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений;

- решать показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и доказывать неравенства;

- применять аппарат математического анализа (таблицы производных, первообразных и определенных интегралов);

- решать прикладные задачи средствами математического анализа.

И, наконец, углубленное изучение геометрии в старших классах обеспечивает формирование таких умений, как:

- изображать на рисунках и чертежах пространственные геометрические фигуры и их комбинации, задаваемые условиями теорем и задач; выделять изученные фигуры на моделях и чертежах;
- доказывать изученные в курсе теоремы;
- проводить полные обоснования в ходе теоретических рассуждений и решения задач, используя для этого изученные в курсах планиметрии и стереометрии теоретические сведения;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей и объемов), используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, анализа и тригонометрии;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, координатный, векторный) к решению геометрических задач.

Следует иметь в виду, что минимальный обязательный уровень подготовки, достижение которого является необходимым и достаточным условием выставления учащемуся положительной оценки, при углубленном и обычном изучении математики один и тот же. Однако тем учащимся классов с углубленным изучением математики, успехи которых не поднимаются выше минимального обязательного уровня, следует рекомендовать перейти в обычный класс.

Содержание математического образования в классах с углубленным изучением предмета включает полностью содержание курса VIII-XI классов общеобразовательной школы и ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к этому курсу и углубляющих его по основным идейным линиям. Включены также самостоятельные разделы (комплексные числа, элементы комбинаторики, элементы теории вероятностей и статистики), которые являются важными содержательными компонентами современной системы непрерывного математического образования.

Включение дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, с другой – восполнение некоторых содержательных пробелов основного курса, придающее ему необходимую целостность.

Программа углубленного теоретического и практического изучения математики предусматривает возможность изучения курса с различной степенью полноты. Некоторые дополнительные вопросы и

темы можно не изучать, что позволяет учителю варьировать объем изучаемого материала и, соответственно, степень углубления и расширения курса в зависимости от конкретных условий.

Материал повышенной сложности в классах с углубленным изучением математики можно изучать в ознакомительном порядке.

Учащимся предоставлено право начать углубленное изучение математики как с VIII, так и с X класса. Но в любом случае необходимо обеспечить им возможность изучения полного, целостного курса. Этим объясняется наличие пересечений в содержании обучения на первом и втором этапах. Соответствующий материал на втором этапе рассматривается с учащимися, приступившими к углубленному изучению с VIII класса, в повторительном или обзорном порядке.

Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [46] ориентированы на использование действующих учебников и учебных пособий для школ и классов с углубленным изучением математики.

Планирование исходит из учебного плана, согласно которому в VIII-IX классах изучаются два предмета: алгебра и геометрия; в X-XI классах – алгебра и начала анализа и геометрия.

Учителю математики предоставляется право самостоятельного построения курса. При этом он может выбрать учебники из числа действующих в массовой школе, пробных и специально предназначенных для углубленного изучения математики.

Тематическое планирование учитель разрабатывает применительно к выбранному учебнику, учитывая подготовленность класса, интересы учащихся и т.д. При этом он может варьировать число часов, отводимых на ту или иную тему, переставлять темы, включать в них некоторые дополнительные теоретические вопросы или ограничиваться программой массовой школы, полное прохождение которой в любом случае является обязательным.

Преподавание математики в классах с углубленным изучением предмета должно быть направлено не столько на достижение количественных результатов обучения, сколько на развитие личности весьма способных к математике детей, собранных в таких классах.

При этом успешность решения педагогических задач в процессе углубленного изучения математики во многом зависит от организации учебного процесса. Учителю предоставляется возможность свободно выбирать методические пути и организационные формы обучения. Однако, несмотря на это, следует иметь в виду ряд общих положений:

1. Учащиеся должны овладеть основным программным материалом на более высоком уровне.

2. Учебный процесс необходимо строить с учетом возрастных возможностей и потребностей школьников.

3. Не следует стремиться к чрезмерному насыщению программы дополнительными вопросами, чтобы не допустить перегрузки и отсева учащихся.

4. Рекомендуются наполнять курс разнообразными, интересными и сложными задачами.

5. На первом этапе следует чаще включать в процесс обучения занимательные задачи, сведения из истории математики.

6. На втором этапе возрастает роль теоретических знаний, становятся весьма значимыми такие их качества, как системность и обобщенность. Значительное место на этом этапе должно быть уделено решению задач, отвечающих требованиям к поступающим в вузы, где математика является профилирующим предметом.

7. В связи с тем, что в классы с углубленным изучением математики приходят школьники с разным уровнем подготовки, в процесс обучения на каждом этапе должны быть включены повторение и систематизация опорных знаний.

8. При проведении текущего и итогового контроля знаний качество усвоения основного материала нужно проверять в обязательном порядке. Итоговому контролю не подлежит материал повышенной трудности, отмеченный звездочками.

9. Значительное место в учебном процессе должно быть отведено самостоятельной математической деятельности учащихся: решению задач, проработке теоретического материала, подготовке докладов, рефератов и т.д.

10. Очень важно организовать дифференцированный подход к учащимся, позволяющий избежать перегрузки и способствующий реализации возможностей каждого из них.

Ряд методических особенностей имеет преподавание углубленного курса математики в VII классах [51, с. 52]:

– преподавание должно идти на основе выбранного учителем учебника и следовать его логике;

– планирование должно быть составлено таким образом, чтобы «расширение» укладывалось в календарные сроки для обычных классов, изучающих математику по тому же учебнику;

– «расширение» должно быть направлено на всестороннее повышение интереса к предмету.

Преподавание математики в классах с углубленным изучением предмета направлено на воспитание творческой личности, личности, способной использовать приобретенные знания, навыки и умения в нестандартных учебных и жизненных ситуациях.

На пути достижения данной цели учитель математики сталкивается с рядом сложностей. Не всегда высокоинтеллектуальный ученик проявляет себя как творческая личность, не всегда способен выполнить требования нормативов, стандартов и контрольных работ. Решение указанной проблемы видится прежде всего в необходимости предъявлять высокие педагогические требования к способным учащимся, обеспечивая им зону ближайшего развития, приучая их не почивать на лаврах былых достижений, а быть устремленными в своем дальнейшем развитии.

Учителю следует как можно чаще в ткань урока встраивать нестандартные задачи, провоцирующие своим внешним видом или внутренним содержанием на ошибку, чтобы мышление учащихся находилось в тонусе. Таким образом, создается необходимый для научного мышления уровень критичности. Нужно также постоянно оказывать педагогическое воздействие на креативных учащихся, которым требования школьной программы кажутся излишними.

Большую пользу в решении поставленных проблем оказывают математические задачи насыщенного содержания, задачи на построение, задачи с параметрами на необходимые и достаточные условия и др.

Высокий уровень интеллектуального развития школьников предполагает успешную их адаптацию в классе с углубленным изучением математики на начальном этапе. Речь идет о том, что, получив большую порцию новых для себя знаний, в первое время почти никто из учеников не видит других путей решения задач, связанных с применением “старых” знаний. Однако вскоре этот поиск нелегких для себя путей прекращается и появляется видение оптимального способа решения. Пугаться этого процесса не стоит, обычно это происходит, и ученики с усмешкой вспоминают свои мучения.

Однако приходится согласиться с тезисом о том, что высокий уровень интеллекта учащихся не гарантирует творческих достижений. Принятая точка зрения, что в классы с углубленным изучением математики попадают дети с уже развитыми способностями, формирует у некоторых учителей ошибочное мнение, что в направлении развития этих детей можно специально ничего не делать.

Учитель математики должен помочь школьникам научиться преобразовывать интеллектуальную энергию в творческую. Необхо-

димо отметить, что ученики классов с углубленным изучением предмета относятся к этому с большим интересом. Свойственное возрасту ранней юности желание познать себя получает механизм для реализации. Ребята с удовольствием и интересом прислушиваются к рекомендациям, как лучше запоминать, как правильно организовать информацию. Им интересно узнавать особенности мышления, памяти, воображения, каким образом сочетаются сознательные и подсознательные действия по усвоению материала. Иначе говоря, в процессе обучения математике учитель должен научить их учиться в соответствии с объективными законами развития личности, а также с учетом индивидуальных особенностей.

Такие действия позволяют не просто механически передать учащимся большой объем знаний по предмету, но также и сформировать у них потребность к саморазвитию, повысить учебную мотивацию, а также показать, что при достижении высоких количественных показателей по математике у них остается огромное поле деятельности для изучения и развития внутренних ресурсов.

Личностная увлеченность школьниками изучением углубленного курса математики свидетельствует об их зрелости, о независимости и открытости их ума, о высокой толерантности к неопределенным и неразрешимым ситуациям.

Говоря о профессиональной квалификации учителя, работающего в классах с углубленным изучением математики, необходимо подчеркнуть, что он в совершенстве должен владеть не только самим предметом и методологией его преподавания, но и приемами педагогической техники: речью, мимикой, жестами, эмоциями. Добавив сюда чувство юмора и внешний вид, получим идеальный портрет человека, который мог бы играть роль значимого взрослого для развивающихся учеников.

Бессмысленно учить математике как набору алгоритмов, формул и теорем. Гораздо полезнее использовать философскую основу предмета с целью воспитания и развития личности. Обучая любым алгоритмам, можно подчеркнуть, что алгоритмизация ежедневных процедур просто необходима! Более того, придумывая примеры жизненных алгоритмов, можно научиться придумывать и математические алгоритмы для решения одной задачи.

Хорошо воздействуют на учащихся рассказы по истории математики, беседы о развитии множества чисел (комплексные числа), лекции о неевклидовой геометрии, темы «Предел последовательности», «Предел функции в точке и на бесконечности», «Интегралы»,

«Дифференциальные уравнения», «Координаты на плоскости и в пространстве», «Решение задач с параметрами». Изучая эти и другие темы, необходимо зародить сомнение в конечности и фиксированности приобретенных знаний; показать ребятам, что даже учитель может оказаться в затруднительном положении и что самые дорогие знания – это те, которые добыты самостоятельно.

Решая задачи, нужно говорить со школьниками не только о конкретных приемах, но и методах решения задач вообще, таких как обобщение, анализ, синтез, абстракция. Объясняя методологию решения задач, неплохо использовать графические приемы для развития воображения, а также образные символы, например: «взгляд с высоты птичьего полета» (для классификации задачи и первичного отбора методов и приемов), «разглядывание в лупу» (для конкретного решения).

Формируя научное мировоззрение учащихся в классах с углубленным изучением математики, необходимо разрешать им ошибаться. За годы учебы в школе у большинства из них сложилось мнение, что ошибка – это страшный грех. Однако, воспитывая творческую личность, необходимо убрать это ограничение, высвободив фантазию и воображение подростка. Заметив ошибку во время процесса обучения, нужно обыграть ее, использовать для обучения, а не карать за нее. На ошибках учатся! Естественно, на контрольных мероприятиях использование такого подхода будет неуместным.

Рассматривая методику преподавания математики в классах с углубленным изучением предмета, мы еще раз подтвердили тривиальную мысль о том, что «как учить математике, даже более важно, чем чему учить на уроках математики» [17, с. 42].

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса в классах с углубленным изучением математики представлено в виде федерального комплекта учебников [35], [46]. Содержание указанного комплекта реализует обязательный минимум математического образования, с одной стороны, и удовлетворяет требованиям обучения на профильном и предпрофильном уровнях – с другой [2, с. 131].

В 2003 году Министерство образования выдвинуло требования к учебным изданиям для классов с углубленным изучением математики [О профильных учебниках: Инструктивное письмо Министерства образования РФ от 20.10.03 № 03-58-73 ин/13-03]:

- соответствие требованиям образовательных стандартов;
- реализация деятельностного и личностно-ориентированного подходов, решение задач индивидуализации математического образования;
- создание условий для самообразования, формирование у учащихся приемов самостоятельной работы и самоконтроля;
- развитие математического мышления, творческого отношения к изучаемому материалу;
- наличие четкой методологической основы, позволяющей достигать определенной формализации и моделирования познавательной деятельности, проектирования способов закрепления знаний и умений и осуществления связи с другими средствами обучения математике и самоконтроля.

Уже в течение ряда лет во многих школах России углубленное изучение математики в VII–XI классах ведется по учебникам Н. Я. Виленкина, О. С. Ивашева-Мусатова, А. Г. Мордковича, С. М. Никольского, С. И. Шварцбурда и задачникам Л. И. Звавича и А. Р. Рязановского. Все эти книги имеют гриф Министерства образования РФ. Они предназначены, в основном, для таких классов, в которых на углубленное изучение алгебры отводится 5 часов в неделю. Из расчета на такое количество часов разработаны тематическое планирование и контрольные работы [14].

Указанные учебники могут использоваться как основные и в классах с предпрофильным обучением математике, предполагающим меньшее количество часов математики в неделю. В этом случае учитель может внести коррективы в планирование и контрольные работы, в частности, за счет уменьшения «веса» ряда тем и разгрузки содержания контрольных работ (через упрощение заданий и отнесения некоторых из них к необязательным).

Одним из важных достоинств этих учебников является удачное сочетание научности и простоты изложения материала. Задачники содержат большое количество разнообразных заданий по углубленному курсу математики. Кроме того, они могут использоваться и как источник дополнительного материала во внеурочной деятельности по математике.

Содержание углубленного курса геометрии отражают учебники А. Д. Александрова, В. Г. Болтянского, Г. Д. Глейзера, А. Ю. Калинин, Д. А. Терешина, И. Ф. Шарыгина. В 2003-2004 гг. вышел новый учебно-методический комплект по стереометрии для классов с углубленным и профильным изучением математики (Л. И. Звавич,

Е. В. Потоскуев, Л. Я. Шляпочкин) [35, с. 34-35]. Эти учебники и задачки включены в федеральный список учебников для классов с углубленным и профильным изучением математики.

При написании учебников авторами выдержан принцип преемственности – изложение материала согласуется с изложением материала в имеющихся учебниках геометрии для VII-IX классов.

Основные части учебников и задачников полностью соответствуют программе курса стереометрии для классов с углубленным изучением математики. При этом помимо текста, содержащего программный теоретический материал, в учебнике имеется ряд дополнений и приложений. А в задачнике предлагаются задачи дополнительных разделов.

Программа изучения стереометрии достаточно насыщена. Некоторые темы («Векторный метод в пространстве», «Координатный метод в пространстве») могут изучаться на различных уровнях углубления. Это распространяется и на теоретический материал, и на задачный. Учитель математики сам выбирает подходящий его классу уровень изучения этих тем. Они могут быть изучены обзорно, с решением небольшого круга простейших задач и, напротив, могут быть изучены достаточно подробно с решением многих и многих задач, часть из которых соответствует как уровню вступительных экзаменов в вузы, так и некоторым задачам вузовского курса аналитической геометрии.

По мнению авторов указанных учебников, главным отличием изучения геометрии в классах с углубленным изучением математики является не только углубление и расширение теоретического материала, но и методически продуманная подборка решаемых задач как в количественном, так и в качественном отношении.

2.2. Методика реализации некоторых форм углубленного обучения математике

2.2.1. Урок как основная форма обучения математике в классах с углубленным изучением предмета

Традиционные формы обучения математике нередко мешают талантливому, способному ученику полностью раскрыться. Одним из способов преодоления этого явления является дифференциация обучения, при которой приоритет отдается развитию классов с углубленным изучением математики. Работа в таких классах требует от учителя

ля креативного подхода к организации обучения и воспитания школьников.

Анализ методики преподавания в классах с углубленным изучением математики и систематизация современного педагогического опыта по этой проблеме (М. Л. Галицкий, Г. З. Генкин, Л. П. Глейзер, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич, В. В. Сухова, М. В. Чинкина и др.) позволяют выделить наиболее эффективные виды уроков для классов с углубленной системой математической подготовки:

- урок-лекция;
- урок-зачет;
- уроки решения задач двух типов: уроки решения и подробного разбора опорных задач, уроки-практикумы;
- урок контрольной работы;
- урок анализа контрольной работы.

Содержание указанных уроков способствует углублению как теоретического, так и практического материала по математике.

Изучение каждой новой темы начинается с урока-лекции. По мнению В. В. Суховой, это самый трудный вид урока [7, с. 20-21]. С одной стороны, учитель должен быть хорошим лектором, пробуждающим у учеников мысль, с другой стороны, ему необходимо «держать» в поле зрения каждого ученика и управлять его познавательной деятельностью.

В зависимости от объема изучаемого материала лекция может длиться 2-3 урока. Например, тему «Свойства показательной и логарифмической функции» рекомендуется преподнести «крупным блоком», рассчитанным на три урока; а тему «Исследование системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными» целесообразно давать за два часа.

Урок-лекция проводится неторопливо, без потоков вопросов и ответов, хотя время от времени учителю математики следует использовать также и элементы диалогизма. Свободное владение фактическим материалом и логическая последовательность его изложения позволяют сформировать у учащихся целостное представление о содержании темы, понять взаимосвязь изучаемых понятий.

В процессе подготовки к лекции учитель решает много проблем: что излагать, каким образом это сделать, какой материал осветить самому, а какой оставить учащимся для самостоятельного изучения, что разобрать подробно и на чем заострить внимание.

На уроках такого вида школьники должны научиться слушать учителя, следить за логикой его рассуждений и при этом вести умеренно краткие конспекты лекций, в которых не встретишь лишних слов, они составляются «математически» точно, содержат лишь «главный материал» по каждой теме.

На уроке-лекции ученики активно участвуют в работе. Они отвечают на вопросы: «А как вы думаете? Предложите свои варианты. Приведите примеры и контрпримеры. Сформулируйте утверждение и обратное ему утверждение. Можно ли обобщить данное заключение? И т. п.».

Домашним заданием после урока-лекции является составление конспекта-таблицы и воспроизведение теоретического материала. Приведем пример конспекта-таблицы.



Рис. 1. Пример конспекта-таблицы по теме «Прямой круговой цилиндр»

Все таблицы ученики собирают в одну тетрадь.

После лекции можно провести урок-зачет, на котором проверяется усвоение учащимися основных вопросов темы. Выделяется группа учеников из 6-8 человек – ассистентов учителя, которые первыми отвечают у доски (класс внимательно слушает их и задает им вопросы). Затем эти ученики опрашивают остальных учащихся. Каждому ученику-ассистенту приходится выслушивать ответ двух-трех одноклассников. Учитель математики в это время поочередно принимает участие в работе групп, разворачивая научный спор или дискуссии.

Уроки-зачеты сменяют уроки решения задач, которые бывают двух типов:

- I тип – уроки решения и подробного разбора опорных задач;
- II тип – уроки-практикумы.

Опорные задачи (их 6-8 по теме) тщательно отбирает учитель математики, определяя умения, которыми должны владеть учащиеся. Опорные задачи решаются аналитико-синтетическим методом с подробным обоснованием, при этом уделяется внимание в первую очередь идеям и приемам решения, во вторую – оформлению. Первый этап решения задач по теме заключается самостоятельная работа. Варианты к самостоятельной работе готовят 5-6 учеников класса под руководством и контролем учителя. Работа обычно рассчитана не более чем на 35 минут.

На уроках-практикумах увеличивается доля самостоятельной работы учащихся, которые разбиваются на группы. Каждая группа готовит 4-5 «трудных» задач по теме, используя материалы известных физико-математических школ при ведущих вузах России или сборники для поступающих в вузы. В классе они обмениваются карточками с наборами задач. Наиболее интересные из предложенных задач решаются подробно на доске. Если ребята не справились с какой-либо задачей, ее решает учитель, рассматривая различные приемы. Иногда учитель просто разбивает задачу на более мелкие задачи, с которыми справляются сами ученики.

Среди уроков-практикумов особое место занимает урок «защиты своих задач». Каждый ученик готовит задачу и, если ему «повезет», должен представить ее на доске с решением и объяснить, почему выбрал именно эту задачу, чем она замечательна. Интересно наблюдать на этих уроках за учениками: во-первых, всем хочется «доложить» свою задачу, во-вторых, ребятам нравится задавать докладчику вопросы, в-третьих, они и только они оценивают задачу и ее решение.

После изучения темы проводится контрольная работа, а затем урок анализа контрольной работы. На нем учитель выделяет из нерешенных задач наиболее важные, разбирает их решения и предлагает ребятам составить и решить подобные задачи.

В процессе преподавания математики в классах с углубленным изучением предмета учитель может использовать и игровые элементы. Например, после урока-лекции, перед началом урока по решению

опорных задач, проводится математическая эстафета, на которой звучат «контрольные вопросы».

Приведем список вопросов по теме «*Логарифмическая и показательная функции*».

1. Для каких значений переменной x определена функция $\log_{f(x)} g(x)$?

2. Всегда ли равносильны уравнения:

а) $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ и $f(x) = g(x)$,

б) $\log_a f(x) = g(x)$ и $f(x) = a^{g(x)}$?

3. Пусть $f(x) > 0$, $g(x) > 0$ – заданные функции. Всегда ли неравенство $\log_a f(x) > \log_a g(x)$ равносильно неравенству $f(x) > g(x)$?

4. Выяснить, что больше: $\log_2 22$ или $\log_3 75$?

5. Верно ли, что график функции $y = \lg(f(x) \cdot g(x))$ получается сложением функций $y_1 = \lg f(x)$ и $y_2 = \lg g(x)$?

Контрольные вопросы по теме «*Многогранники*» могут выглядеть следующим образом:

1. Чем правильный тетраэдр отличается от правильной треугольной пирамиды?

2. Из перечисленных видов пирамид указать те, которые содержат хотя бы одну пирамиду с равными ребрами: а) треугольные, б) четырехугольные, в) пятиугольные, г) шестиугольные.

3. Девочка вырезала из центральной части большого арбуза маленький кубик, делая плоские разрезы большим ножом. И съела этот кубик. Сколько частей арбуза осталось?

4. В правильной призме $ABC_1B_1C_1$, $AB = 10$ м, $AA_1 = 5$ м. Улитка может двигаться по поверхности призмы со скоростью 1 м/ч, но не более 10 ч. Сможет ли она добраться из середины ребра AB основания ABC до середины ребра B_1C_1 ?

На этапе заключительного повторения по теме «*Функция*» учитель подбирает такую систему вопросов и заданий, которые акцентируют внимание учащихся прежде всего на основных свойствах функций. Вопросы при этом составлены таким образом, что ответы на них иллюстрируют только формальные знания. Задания же требуют от учащихся активного владения этими формальными знаниями как в конкретной, не измененной ситуации, так и в исходной, и даже в нестандартной ситуации, в которой требуются определенная изобретательность и «математические интуиция и изворотливость».

Например:

1. Что называется функцией?

2. Дайте определение четной функции.

3. Дайте определение периодической функции и т. д.

Это вопросы, а вот задания для фронтальной работы могут выглядеть следующим образом:

1. Функция $f(x)$ нечетная. Являются ли четными или нечетными функции: $f(|x|)$, $|f(x)|$, $f(x)+1$?

2. Число $T > 0$ является наименьшим периодом для каждой из функций $f(x)$ и $g(x)$, определенных и непрерывных при всех x . Может ли наименьший период $T_1 > 0$ функции $f(x) \times g(x)$ быть меньше T ?

3. График функции $f(x)$ имеет асимптоты: вертикальную $x = a$, горизонтальную $y = b$ при $x \in \mathbb{R} \setminus \{a\}$ и наклонную $y = kx + c$ при $x \in \mathbb{R} \setminus \{a\}$. Какие асимптоты имеет график функции $y = f(Ax + B)$, $A \neq 0$?

4. Покажите, что функция $y = f(x)$ является периодической тогда и только тогда, когда периодична функция $f^3(x)$, причем периоды функций f и f^3 совпадают.

5. Точка x_0 ($a < x < b$) является точкой минимума, определенной и непрерывной на отрезке $[a; b]$ функции $f(x)$. Верно ли, что для всех $x \in [a; b]$ выполнено неравенство $f(x_0) \leq f(x)$?

Содержание названных уроков в классах с углубленным изучением математики дает более значимые результаты в плане осуществления предпрофильной и профильной математической подготовки школьников, если оно дополняется и обогащается содержанием внеурочных занятий (математических кружков, факультативов, научных обществ, предметных викторин, конкурсов и т. д.).

Таким образом, результат изучения углубленного курса математики определяется не столько учебником, сколько учителем, его позицией в преподавании, методикой обучения, профессионализмом и, конечно, атмосферой, которая создается в классе между учителем и учениками.

2.2.2. Математические мастерские

В настоящее время современные школы все больше уходят от стремления организовать углубленное изучение математики только через индивидуальные формы работы со школьником. Задания учителя все больше требуют от учащихся активного общения, совместной работы одноклассников, совместного творчества учителя и ученика в процессе обучения.

Одной из таких форм является работа в группах, позволяющая реализовать познание на разных уровнях сложности. Успех обучения прямо связан с уровнем сложности задания, которое получила группа,

с его обобщенностью, с логикой всего цикла заданий. Выполняя задание в группе, ребята увлекаются самим познавательным процессом.

Целью преподавания математики в классах с углубленным изучением предмета является формирование знаний, умений и навыков учащихся, соответствующих требованиям Федеральной программы о качестве углубленного математического образования. Позиция учителя, вынужденного постоянно объяснять, ощущать себя в роли передатчика знаний, мешает ребятам прогрессировать в своих познаниях. Ученикам необходимо предоставить возможность проследить процесс рождения знаний, а не создавать их в готовом виде.

С этой целью традиционные уроки математики преобразуются в математические мастерские, на которых учитель будет равен ученику. Занимая позицию исследователя, он пытается решать поставленные проблемы и вместе с учащимися выполнять все задания.

Мастерские строятся принципиально иначе, чем урок, на других философских основах. Знания, которые предлагаются ученикам в мастерской, предоставляют возможность каждому из них пойти своим путем.

Учитель (или лучше Мастер) является одной из скрипок оркестра, и далеко не самой первой. Образно говоря, задача Мастера состоит лишь в том, чтобы принести на занятия «глыбу» мрамора и поставить задачу: что нужно из нее изваять. Затем каждый ученик будет высекать то, что считает необходимым, убирая все лишнее.

Математическая мастерская – это иная форма организации учебного процесса в классах с углубленным изучением математики. От урока мастерская отличается и по конструкции, и по расстановке образовательных и воспитывающих акцентов.

Учитель предлагает ряд заданий, которые направляют работу учащихся в нужное русло, но внутри каждого задания школьники абсолютно свободны. Они каждый раз вынуждены осуществлять выбор для достижения поставленной цели: выбор пути исследования, выбор средств обучения математике, выбор темпа работы и т. д.

Мастерская часто начинается с актуализации математических знаний каждого ученика по некоторому вопросу. Затем эти знания обогащаются знаниями соседа по парте. На следующем этапе они корректируются в разговоре с другой парой, и только после этого точка зрения группы объявляется классу. В этот момент она ещё раз корректируется в результате сопоставления своей позиции с позицией других групп. Теперь учащиеся подготовлены для выполнения следующих заданий, чтения научной литературы и учебника.

В отличие от урока на мастерской знания лишь выстраиваются, они не передаются и не даются в готовом виде. Поэтому возможно, что до конца занятия так и не прозвучит истина, которую знает учитель. Это послужит хорошей мотивацией для дальнейших размышлений и посылкой для прекрасного начала следующего урока. Система заданий позволяет уйти от простой передачи информации. Учитель, включая ребят в поисковую деятельность, расстается со многими методами принуждения, жестким надзором за каждым шагом ученика. На математической мастерской точные формулировки и знания учащихся следуют за их ошибками и приближенными результатами. Но при терпеливой работе этот путь завершается строгими доказательствами и точными выкладками. Исчезает один из вечных школьных страхов – страх совершить ошибку, страх не угадать то направление размышления, которое угодно учителю, страх вообще показаться глупым, неспособным так же быстро думать и говорить, как учитель.

Обычно ребята охотно и достаточно быстро осваивают новую форму работы. Первоначально затруднения испытывают лишь те учащиеся, которые привыкли получать знания «на блюдечке», а в мастерской им приходится каждый день, каждый урок, при выполнении каждого домашнего задания стоять перед проблемой выбора – выбора пути познания и способа решения. Математическая мастерская учит лишь ставить вопросы, а искать ответ должен сам ученик.

Привычные роли учителя (объясняет) и ученика (слушает, запоминает, повторяет) исчезают, ибо целью математической мастерской является организация процесса познания.

Традиционный урок математики требует от учителя активных действий и концентрации. Он должен постоянно стоять на страже истины, поправлять всех ошибающихся и не позволять ошибаться себе. Учитель несет ответственность за знания каждого ученика. Он выбирает самый короткий и самый эффективный путь познания.

На математической мастерской учитель выполняет совсем другую роль, занимает иную позицию. Он и виден, и не виден. Он то появляется, то исчезает. Иногда он сам выполняет свои же задания, иногда с кем-то тихо разговаривает, слушает вместе со всеми выступления группы. Мастерская состоит из ряда заданий (или одного задания, но емкого), требующих творческого осмысления их содержания и нестандартного решения. Поэтому мастерская немыслима без импровизации учителя. От его находчивости зависит рост творческих способностей у учащихся в классах с углубленным изучением математики.

Темы мастерских могут быть разнообразны, начиная с философских: «Доказать», «Следует», «Я понял», «Определение понятия и понятие определения» и заканчивая сугубо математическими: «Площадь», «Предел», «Интеграл», «Условные неравенства», «Призма и цилиндр», «Пирамида и конус» и др.

Одна из основных идей математической мастерской заключается в том, что каждый ученик должен раскрыть свои способности, а не копировать кого-то другого. Учитель стремится создать такие условия, которые позволяют каждому ученику поверить в то, что нет никаких ограничений для его творчества на пути поиска истинного решения задачи. В мастерской сочетаются работа в парах, в группах с индивидуальной работой. Любопытно идет обсуждение заданий. Ребята задают цепочку вопросов друг другу, причем вопросы получаются совсем другого рода, совсем не те, которые придумал бы учитель, готовясь к занятию дома.

В традиционной школе есть проблемный метод обучения, частично-поисковый, исследовательский, да и просто проблемное изложение материала, которые должны решать вопросы организации творческой деятельности школьников.

На мастерских в большей мере используется исследовательский метод. Учителем дается задание, на выполнение которого не требуется времени больше часа. Группы выполняют необходимые наблюдения, изучают факты, явления, формулируют проблемы. Затем при обсуждении выдвигают гипотезы, намечают определенный план и осуществляют его, готовят объяснение решения и предоставляют его классу. Проверка происходит при сопоставлении своего решения с решениями, предложенными другими группами, и при корректировке работы. Налицо все признаки исследовательского метода. Предлагаемые задания часто требуют творчества не только от учителя математики, но и от учеников.

Таким образом, стержнем каждой мастерской является проблемная ситуация, разрешение которой совпадает с процессом становления у учащихся элементарных психических новообразований. Создание такой ситуации позволяет приблизиться к решению главной задачи Мастера, которая заключается в том, чтобы познавательную ситуацию придумывал сам ученик.

Познакомившись с идеей математической мастерской, можно выделить следующие ее типы:

1. Мастерская построения знаний.

2. Мастерская формулирования круга проблем, решаемых при изучении какой-то определенной темы.

3. Мастерская по решению математических задач.

Итак, мастерская всегда предоставляет свободу для открытий. Их бывает много: от открытий в изучении углубленного курса математики до открытий в самом себе. Каждая мастерская идет обычно два часа, хотя возможно проводить и короткие мастерские, в пределах часа.

Приведем несколько примеров математических мастерских по различным темам углубленного курса математики.

Мастерская по теме «Площадь» (V-VII классы)

1. Каждому ученику предлагается на клетчатой бумаге нарисовать любую фигуру, ограниченную ломаной, звенья которой являются отрезками, соединяющими узлы сетки.

2. Ученики меняются листами с нарисованными фигурами и вычисляют площадь фигуры, принимая за единицу одну клетку.

3. Пары учеников рассказывают друг другу способ вычисления площади и проверяют работы.

4. Работы вывешиваются и обсуждаются.

5. На листочке клетчатой бумаги каждый ученик рисует небольшую фигурку, ограниченную кривой линией.

6. Ученики обмениваются рисунками и осуществляют приближенное вычисление площади фигурки с недостатком и с избытком.

7. Работы снова вывешиваются и обсуждаются.

8. Проводится работа в группах по 4 человека – «четверках». Предлагается провести экспериментальную проверку утверждения древних вавилонян о том, что площадь любого четырехугольника равна произведению полусуммы его противоположных сторон.

9. Заслушиваются мнения «четверок».

10. Проводится вторая экспериментальная проверка в парах. Каждому ученику предлагается нарисовать многоугольник на клетчатой бумаге и найти его площадь, приняв за единицу одну клетку. Затем парам предлагается обсудить достоверность формулы площади многоугольника: $S = n + m - 1$, где n – количество узлов сетки, лежащих внутри многоугольника, а m – количество узлов сетки, лежащих на его границах (в частности, в вершинах).

11. Пары объединяются в «четверки» и обсуждают результаты исследования.

12. «Четверкам» предлагается взять веревочку и на клетчатой бумаге ограничить ею фигуру наибольшей площади. Хорошо, если ученики придут к выводу, что из всех фигур, имеющих данный периметр, наибольшую площадь имеет круг.

13. Заслушиваются мнения «четверок».

14. Каждому ученику предлагается записать на листочке все проблемы и вопросы, которые по этой теме так и остались без решения, без ответов.

15. Ребята зачитывают проблемы, учитель записывает их на доске.

16. Обсуждение мастерской («рефлексия»).

*Мастерская по теме «Что значит слово "доказать"?»
(VI-IX классы)*

1. Вступительное слово учителя: «Сегодня мы будем стремиться познать смысл слова "доказать". Оно написано на доске. Для успеха нашей работы попробуйте "не противиться своим мыслям", доверьтесь своей руке, когда пишете. Ваша рука очень умная, она сама четко, образно изложит ваши мысли. Вам будет предложено рассмотреть ряд ситуаций. Когда их обсуждение будет проходить в парах или "четверках", важно слышать то, что говорит ваш товарищ. Остальное сделает фантазия, воображение. Мысли необходимо зацепиться за какое-нибудь слово, фразу. Если вы согласны с утверждением, высказыванием вашего товарища, попытайтесь пересказать его своими словами. Если нет, то свои доводы выскажите в доброжелательной форме, попробуйте наметить путь поиска истины».

2. Проводится работа в «пятерках». Предлагается ситуация: «Вы попали к жителям другой планеты – прилетели на "летающей тарелке". Они мгновенно съедают всех пришельцев, кроме землян. Вам надо доказать, что вы – земляне. Приведите убедительные аргументы».

3. Заслушиваются аргументы «пятерок».

4. Предлагается вторая ситуация для рассмотрения в «пятерках»: «Вы нанимаетесь на работу. Желающих устроиться работать на это место много. Вам надо доказать, что именно вы больше всего подходите фирме. Опишите аргументы, которые вы приведете в свою за-

щиту. Очередь большая, вы можете успеть сказать не более трех фраз. Что вы скажете?».

5. Заслушиваются аргументы групп.

6. Работа с карточками. На столе лежат листки с написанными фразами. Каждая пара берет один из них. Надо установить, что утверждается в данной фразе и оценить истинность утверждения. На размышление отводится 2-3 минуты, затем происходит обсуждение. Приведем примеры некоторых фраз:

а) «Если все вороны черные, то все нечерные предметы не вороны»;

б) «Если все совершенные числа четные, то все нечетные числа несовершенные»;

в) «Большая часть великих идей современных математиков, если не все, получила свое начало в наблюдениях» (Дж. Сильвер);

г) «Надменность – всегда порок, хотя бы уже потому, что у надменных людей нет никаких серьезных оснований уважать себя» (Р. Декарт);

д) «На мысли следует нападать с помощью мыслей: по идеям не палят из ружей» (А. Ривароль);

е) «Побеждать – глупейшее занятие! Не победить, а убедить – вот что достойно славы» (В. Гюго).

7. Обсуждаются варианты доказательств.

8. Проводится работа в «пятерках» до окончания занятия. Каждой «пятерке» предлагается написать несколько суждений, истинность которых надо доказать и перечислить аргументы, из которых она следует.

9. Заслушиваются написанные суждения и аргументы, обосновывающие их истинность.

10. Учитель предлагает написать учащимся, что может служить аргументами при доказательстве некоторого тезиса или некоторой гипотезы, а затем обсудить их мнения.

11. На доске написаны слова: *высказаться, осмыслить, убедить, объяснить, показать, рассказать, отрицать, проверить, разобрать, установить, обосновать, растолковать, рассудить, потребовать, сделать вывод, разложить, догадаться, аргументировать, решить, понять, найти, опровергнуть, построить, развить, смоделировать*. «Пятерки» выбирают одно–два слова, которые с их точки зрения наиболее отражают смысл требования «доказать».

12. Группы получают листы, на которых написаны определения доказательства, взятые из энциклопедий, логических словарей и книг

по логике. Требуется прочитать, понять и высказать свое отношение к указанным определениям данного понятия.

13. На доске написаны слова: *беседа, спор, диалог, монолог, обмен, восприятие, обсуждение, защита, отстаивание, опровержение, обоснование, рассуждение, показ, демонстрация, постановка опыта, вывод из общепринятых истин, догадка, сравнение, обобщение, документ, критический анализ, уточнение тезиса*. Группам необходимо описать процесс поиска построения доказательства, используя эти слова и любые другие.

14. Обсуждение мастерской.

Приведенные примеры математических мастерских демонстрируют процесс обучения без принуждения и порабощения мысли ученика. Кроме того, анализ методических особенностей их реализации в классах с углубленным изучением математики позволяет выявить общую структуру занятий:

- индивидуальная работа (использование личного жизненного опыта), работа в парах (обмен информацией), работа в группах;
- разговор в классе (группы представляют свою работу);
- коррекция (группы вносят исправления и дополнения);
- слово учителя (выделение важных моментов, находок и ошибок);
- обсуждение мастерской (осознание сделанного, формирование нерешенных проблем).

Таким образом, на математических мастерских должны обсуждаться важные ключевые вопросы, от понимания которых зависит успех усвоения всех последующих тем. Время, затраченное на их проведение, окупится глубиной понимания и быстротой изучения другого теоретического материала.

2.2.3. Элективные курсы в классах с углубленным изучением математики

Необходимым условием создания образовательного пространства, способствующего профессиональному самоопределению учащихся IX классов с углубленным изучением математики, является введение предпрофильной, а затем и профильной системы подготовки через организацию элективных курсов [57], [58]. Чаще всего выпускники основной школы, изучая углубленный курс математики в VII-IX классах, в X классе делают свой выбор в пользу естественно-математического профиля. Однако бывают и другие случаи, когда на профильном уровне изучается другой предмет (химия, физика, лите-

ратура и т. д.), а углубленное изучение математики будет согласовано с содержанием выбранного профиля. Таким образом, в системе профильного обучения преподавание математики ведется по программам, специально разработанным для классов с углубленным теоретическим и практическим изучением предмета [37] с учетом требований, предъявляемых профильной дисциплиной к математической подготовке школьников.

Согласно «Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования» [27] элективные курсы по математике – это обязательные для посещения учащимися курсы по выбору, входящие в состав естественно-математического профиля обучения. Кроме того, элективные курсы могут выступать одной из форм организации учебной деятельности школьников в классах с углубленным изучением математики в системе предпрофильной подготовки.

Одной из важных задач введения элективных курсов в таких классах является развитие у учащихся познавательного интереса к математической науке [57, с. 7]. Ученик должен чувствовать эстетическое удовлетворение от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим областям знаний.

Углубленное изучение математики в условиях реализации элективных курсов может быть построено и, как правило, строится на решении различных по степени важности и трудности задач. Понятно, что любую теорему также можно рассматривать как задачу, процесс доказательства – как решение этой задачи, а различные следствия из доказательства – как ее приложения. Решение задач в таком широком толковании и использование результатов этого решения в той или иной мере содержатся во всех существующих программах элективных курсов по математике.

Указанные курсы проводятся для сравнительно небольшого числа учащихся, изъявивших желание его выбрать. При этом очевидным является тот факт, что уровень учебных достижений учеников одного класса, даже если это класс с углубленным изучением математики, весьма различен. Поэтому одной из важных методических особенностей реализации элективных курсов в таких классах является их ориентация на различные группы учащихся. Остановимся на некоторой, конечно же, условной классификации этих групп, предложенной Л. И. Звавич в своих исследованиях [57, с. 8-12].

Первую, весьма немногочисленную группу учеников в классе с углубленным изучением математики составляют математические вундеркинды, учащиеся-звезды, победители олимпиад высокого

уровня. Представители этой группы овладевают школьной программой «играючи». Для них вообще нет проблемы «преодоления» выпускного экзамена в форме ЕГЭ. Их математические аппетиты требуют все новой и новой пищи. Им интересно изучать то, «что в школе никто не изучает». В работе с этими учениками важно не навредить и не помешать, что требует от учителя математики высочайшего педагогического мастерства. Таким подросткам можно посоветовать выбрать следующие элективные курсы:

- «Алгебра плюс: Элементарная алгебра с точки зрения высшей математики» (А. Н. Земляков);
- «Мир, математика, математики (историческая реконструкция элементарной алгебры и математического анализа)» (А. Н. Земляков);
- «Геометрическое моделирование окружающего мира» (Е. А. Ермак, И. А. Иванов, В. В. Орлов, Н. С. Подходова);
- «Обоснования в математике (От Евклида до компьютера)» (Е. А. Ермак);
- «Замечательные неравенства, их обоснование и применение» (С. А. Гомонов);
- «Математические основы информатики» (Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина).

Ко второй группе относятся учащиеся, которые в течение всех прежних лет постоянно и с увлечением изучали математику, участвовали в олимпиадах, посещали кружки и факультативные занятия, занимались научно-исследовательской работой. Таким ребятам можно порекомендовать все вышеперечисленные программы. Кроме того, они вполне могут выбрать элективный курс «Математика в архитектуре» (Н. Л. Стефанова).

Третью группу в классе с углубленным изучением математики образуют ученики, хорошо занимающиеся по предмету на протяжении предыдущих лет обучения в силу врожденной старательности. Они, как правило, владеют техникой математических вычислений, но не имеют ярко выраженной свободы математического мышления. Таким учащимся легко поддаются идеологически однообразные задачи. Однако при решении «хитрых» задач, требующих не только знаний, умений, но и интуиции, они испытывают значительные затруднения. Эти ученики очень долго готовят уроки, для них является катастрофой невыполнение домашнего задания, чрезвычайно болезненно реагируют на тройки в их дневниках. Практика показывает, что через некоторое время они либо развиваются, преодолевая «препятствие», и становятся лучшими, либо «опускают руки», признав себя неспо-

собными к обучению в классах с углубленным изучением математики. Возможно, в первое время этим детям не стоит рекомендовать посещать какой-либо элективный курс вообще. Однако в случае их большого желания учитель математики может посоветовать выбрать либо «Алгебра плюс», либо «Замечательные неравенства, их обоснование и применение», либо даже «Математика в архитектуре».

К четвертой группе относятся школьники, которым легко давалась математика на протяжении всего времени обучения. У них развита интуиция «от природы», они быстро чувствуют, что хочет от них преподаватель. Такие учащиеся сталкиваются с прямо противоположными трудностями по отношению к тем, о которых шла речь в предыдущем пункте. Их утомляют, раздражают встречающиеся громоздкие вычисления, пугают не получающиеся с ходу задачи и т.д. Эти учащиеся не засиживаются над изучением теории, невнимательно слушают ответы одноклассников и объяснения учителя, который должен проявить к ним определенную терпимость, так как среди них много талантливых подростков, просто не владеющих техникой и навыком систематической работы. Эти учащиеся скорее всего выберут сразу несколько элективных курсов, но могут быстро к ним охладеть и прекратить посещать занятия. Поэтому, возможно, и им первые полгода профильного обучения не стоит посещать элективных курсов. Однако к такому решению ученики должны прийти самостоятельно. Потом они смогут освоить любую из вышеперечисленных программ.

Пятую группу составляют ученики, которые были сильными в очень слабых классах еще до того, как попали в классы с углубленным изучением математики. Такие ученики за предыдущие годы обучения привыкли выслушивать скучные и часто неверные ответы своих одноклассников, что заставляло их постоянно отвлекаться и испытывать определенную гордость за свои успехи. Трудность работы с этими школьниками заключается в основном в том, что математика уже не дает им возможности, как раньше, самоутвердиться и почувствовать свою исключительность, поскольку в классе с углубленным изучением математики они являются далеко не самыми сильными учениками. Эти ребята могут оказаться как хороши, так и плохи на любом элективном курсе, но привлечь их к занятиям, безусловно, стоит. Однако курсы следует выбрать не очень сложные.

Следующая группа школьников состоит из подростков, которые пришли в профильный класс «за компанию» как в еще одну секцию или кружок. Изучение математики на углубленном уровне их практи-

чески не интересуется, поэтому, скорее всего, они не будут посещать никаких элективных курсов, и, возможно, им и не следует их активно предлагать. Элективными курсами для этих учащихся являются те внеурочные кружки, в которых они достигли каких-либо результатов.

Заключительную группу учащихся могут составить откровенно слабые ученики, неспособные освоить программу углубленной математической подготовки вообще. Вопрос выполнения ими учебного плана, составной частью которого являются элективные курсы, в каждом отдельном случае должен решаться индивидуально.

Таким образом, любая из названных групп требует от учителя дифференцированного подхода к решению проблемы профильного обучения в классах с углубленным изучением математики. Успешность проведения элективных курсов во многом зависит от личности и квалификации ведущего эти курсы учителя, от его умения:

- составлять, решать и объяснять математические задачи и теоретический материал;
- ориентироваться в содержании различных программ элективных курсов по математике;
- творчески подходить к реализации этих программ, перерабатывать их «под себя и своих учащихся»;
- проводить анализ своей работы на занятиях элективного курса и постоянно совершенствовать методику преподавания в классах с углубленным изучением математики.

Учитель математики, реализующий элективные курсы в таких классах, не должен считать, что главной их целью является «выращивание» математиков. Очень немногие выпускники станут профессионалами в этой области. Если в результате занятий ученик выбирает путь продолжения образования, связанный с математикой или ее приложениями, ориентационная цель достигнута, но если он осознанно не выбирает «математическое будущее», обучаясь в классе с углубленным изучением предмета, то цель также достигнута. Недостигнутой она может считаться лишь в том случае, если школьник так и не понял, нравится ему математика или нет.

В процессе углубленного изучения математики на элективных курсах может быть частично решен вопрос о более глубоком понимании учащимися логики математического мышления. Ученику очень важно показать, что при решении разного рода «нематематических» проблем может помочь следование этой логике (например, в рассуждениях, в развитии и логическом построении речи, в способности к критическому восприятию действительности и т. д.).

Постепенно меняющаяся методика преподавания математики на занятиях элективного курса должна постепенно развивать у учащихся навыки организации умственного труда и самообразования (умение воспринимать объясняемый материал и достаточно быстро его конспектировать, с одной стороны, и умение работать с учебниками и иной литературой, с другой стороны). Ведущее место в обучении отводится методам поискового и исследовательского характера, стимулирующим познавательную активность учащихся. При этом педагогическая деятельность учителя направлена на создание доверительного психологического климата в коллективе, в основе которого – взаимообучение, взаимопомощь и сотрудничество. Таким образом, он постепенно превращается в «проводника» в мир знаний: эксперта – при изучении теоретических основ углубленного курса математики и выполнении самостоятельных заданий, ведущего – в имитационной игре и тренинге, координатора и консультанта – при выполнении учебного проекта.

При разработке содержания и методической системы элективного курса по математике важно показать место данного курса в образовательном процессе [9], [10, с. 5], а именно:

- какие межпредметные связи реализуются при изучении элективного курса;
- какие общеучебные и профильные знания, умения и навыки при этом формируются;
- каким образом создаются условия для активизации познавательного интереса учащихся и их профессионального самоопределения в будущем;
- как введение курса в учебный план конкретной школы может помочь в выявлении и решении проблем школьного сообщества (учет регионального компонента, усиление взаимодействия семьи и школы, развитие школьного самоуправления, организация досуга учащихся и т. д.).

Содержание любого элективного курса по математике призвано отвечать на следующие вопросы [10, с. 5-6]:

- в чем основная суть теоретических и практических занятий данного курса, а также самостоятельной работы учащихся;
- каким образом его содержание будет способствовать внутри-профильной специализации обучения;
- для каких областей деятельности, связанных с математикой и ее приложениями, полезны формируемые знания, умения и навыки;

- какие разделы углубленного курса математики должны быть освоены учащимися перед началом изучения элективного курса;
- в каких материалах реализуется его содержание (учебное пособие, рабочая тетрадь для учащихся, методическое пособие для учителя математики, электронные (мультимедийные) средства обучения, Интернет-ресурсы и т. п.).

Методы и формы углубленного изучения математики на занятиях элективного курса должны определяться требованиями профилизации обучения, учетом индивидуальных и возрастных особенностей школьников, законами развития и саморазвития личности. В связи с этим основные приоритеты отдаются интерактивности курса, позволяющей использовать ролевые игры, имитационное моделирование, тренинги и метод проектов. При определении форм организации учебных занятий следует исходить из специфических целей курса. Поскольку в принципе не исключается возможность изучения этого курса даже одним учеником, необходимо предложить варианты коллективного и индивидуально-группового обучения математике на углубленном уровне.

Важно предусмотреть использование таких методов и форм обучения, которые давали бы представление учащимся об условиях и процессах будущей профессиональной деятельности в соответствии с естественно-математическим профилем обучения.

Содержание элективного курса, реализуемого в классе с углубленным изучением математики, строится, как правило, на принципах научности, доступности, опережающей сложности, вариативности и самоконтроля.

Одним из основных элементов методической системы элективного курса по математике является определение ожидаемых результатов, а также способов их диагностики и оценки. Результаты должны быть значимы в первую очередь для самих учащихся, что необходимо для обеспечения привлекательности данного курса на этапе первоначального знакомства с его содержанием. Не менее важно продумать систему контроля уровня достижений школьников и критерии их оценки. Для этого следует разработать как формы промежуточного контроля, так и формы итоговой зачетной работы по курсу. Оценка может выставляться как в виде «зачтено /не зачтено», так и по балльной шкале.

С целью повышения привлекательности элективного курса по математике и повышения шансов его продвижения на рынке образовательных услуг желательно, чтобы формы и содержание контроля

уровня достижений учащихся в рамках этого курса согласовывались с требованиями контрольно-измерительных материалов ЕГЭ [25].

Для контроля уровня достижений учащихся на занятиях элективного курса могут быть использованы такие способы, как наблюдение активности, беседа с учениками и их родителями, экспертные оценки педагогов по другим предметам, анализ творческих и исследовательских работ школьников, а также результатов выполнения ими диагностических заданий по углубленному курсу математики, анкетирование, тестирование. Важно применять оценку промежуточных достижений как инструмент положительной мотивации и своевременной коррекции деятельности учащихся.

Для проведения итоговой аттестации по результатам изучения элективного курса по математике можно использовать:

- специальную зачетную работу (экзамен, тест);
- портфолио ученика, а именно совокупность самостоятельно выполненных им работ (схем, чертежей, макетов, рефератов, отчетов об исследованиях, эссе) и документально подтвержденных достижений с помощью грамот и дипломов.

Итоговая оценка может быть накопительной, когда результаты выполнения всех предложенных заданий оцениваются в баллах, которые суммируются по окончании элективного курса. При этом можно использовать и рейтинг, который определяется действительным уровнем математической подготовки учащихся в классах с углубленным изучением предмета.

Таким образом, основные требования к содержанию и методике изучения элективных курсов по математике следующие [10, с. 8]:

- опора на личностно-актуальную и социально значимую тематику;
- поддержка базового курса математики;
- наличие возможности для углубленной профилизации и выбора индивидуальной траектории обучения;
- использование методов и форм обучения математике, адекватных образовательным потребностям учащихся в классах с углубленным изучением предмета;
- включение школьников в практическую деятельность, соответствующую естественно-математическому профилю обучения;
- обеспечение повышения уровня математического и логического мышления учащихся;
- развитие навыков исследовательской деятельности;

– подготовка выпускника к сдаче конкурсного экзамена по математике;

– внедрение системы диагностики и оценивания, стимулирующей к личностному росту и профессиональному самоопределению.

Важнейшей проблемой реализации элективных курсов в образовательном процессе средней школы является их место в школьном расписании. Практика работы общеобразовательных учреждений [9], [10], [27], [57], [58] показывает, что одним из наиболее удачных решений представляется вариант, при котором все элективные курсы концентрируются на один день в середине недели. Это, с одной стороны, позволяет решить массу организационных вопросов (расписание, перемещение, помещение и т.д.), а с другой – позволяет учащимся сменить в середине недели вид учебной работы, отдохнуть от прессы отметок.

2.2.4. Группы сменного состава в условиях реализации Дальтон-технологии

В основу организации углубленного изучения математики могут быть положены различные технологии (проблемного и развивающего обучения, укрупнения дидактических единиц и др.), в том числе и Дальтон-технология. Являясь ведущей технологией в Западной Европе, она завоевывает все большее число сторонников и в нашей стране. Современные школы стремительно осваивают педагогический опыт Хелен Паркерст (автора данной технологии) в системе предпрофильной и профильной подготовки учащихся в классах с углубленным изучением математики [39].

Средством реализации указанной технологии является Дальтон-план (или индивидуальная информационная карточка), позволяющий каждому ученику выбирать себе образовательный маршрут и уточнять его в процессе обучения с учетом возраста, меняющихся интересов и природных способностей к математике. Работа по индивидуальному плану помогает школьнику видеть учебную перспективу и осознавать мотивы целенаправленного изучения углубленного курса математики.

В информационной карте, имеющейся у каждого учащегося, представлен весь набор предметов с почасовой нагрузкой – углубленной (по математике), а также базовой, расширенной или профильной (по другим предметам). На изучение углубленного курса математики отводится пять часов в неделю. Обучаясь по Дальтон-плану,

ученики имеют возможность варьировать количество часов на изучение того или иного предмета в зависимости от выбранного ими уровня. Таким образом, практически для каждого ребенка составляется собственное, индивидуальное расписание, не позволяющее ему обучаться вместе с остальными учащимися по единой Федеральной программе. Поэтому понятие классов с углубленным изучением математики «размывается» вообще, а вместо них образуются группы сменного состава.

Учащиеся, образующие такую группу, имеют одинаковые индивидуальные программы, по которым обучение математике осуществляется на углубленном уровне. Кроме того, у каждого школьника есть право перестраивать свой образовательный маршрут в течение всего учебного года, то есть изменять составленное для него индивидуальное расписание, что, конечно же, потребует перехода из одной группы сменного состава в другую. Одаренный ребенок вправе осваивать углубленный курс математики самостоятельно и сдавать его экстерном. При этом брать себе не пять, а десять часов в неделю.

Гибкость в составлении расписания связана с тем, что каждый ученик может выбирать себе учителя математики, с которым он будет добиваться тех результатов, которые для себя запланировал. В этом процессе могут участвовать и родители школьников, помогая своим детям сделать правильный выбор. В течение года ученик может менять учителя несколько раз, пока окончательно не остановится на какой-либо кандидатуре.

С точки зрения формирования адаптивной среды важно еще одно обстоятельство. В подростковом возрасте многие ученики озабочены тем, чтобы неудачный ответ на уроке не отразился на их отношениях с одноклассниками, особенно, если этот ученик – новичок. В группах сменного состава такой проблемы не возникает. Здесь ученики могут меняться каждый год, поэтому комфортность среды приобретает для них первостепенное значение.

Обучаясь по Дальтон-плану, любой ученик имеет право на неготовность к публичному ответу на учебный вопрос, на выбор формы работы в процессе углубленного изучения математики (один на один с учителем или у доски перед всем классом; занятия в паре, в группе или индивидуально). При этом выполнение контрольных заданий или сдача зачета осуществляется единолично, как правило, с использованием электронной программы тестирования уровня знаний. Более того, проведение контрольных мероприятий происходит точно в срок, указанный в индивидуальной карте школьника.

Вопрос контроля качества углубленной математической подготовки учащихся наиболее актуален в группах сменного состава. Их достижения ежедневно фиксируются и заносятся учителем в «карту мира» (школьный журнал, невидимый для учеников) или в специальные учительские рапортчики (карточки).

Таким образом, реализация Дальтон-плана в процессе углубленного изучения математики эффективна лишь в том случае, когда учитель владеет методикой преподавания предмета по нескольким педагогическим технологиям, что помогает варьировать различные подходы к обучению.

2.3. Курс «Преподавание в классах с углубленным изучением математики» как средство формирования ключевых компетенций будущего учителя в системе профессиональной подготовки специалиста

2.3.1. Целевые ориентации курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики»

В условиях модернизации педагогического образования содержание курса «Преподавание математики в классах с углубленным изучением математики», удовлетворяющее требованиям государственного образовательного стандарта ВПО, может выступать средством формирования ключевых компетенций будущего учителя математики в системе профессиональной подготовки специалиста: целостной системы *знаний, умений, навыков и современного опыта преподавания* в классах с углубленным изучением предмета.

Основная цель данного курса состоит в формировании у студентов выделенных компетенций, определяющих качество их подготовки к реализации углубленного курса математики в образовательных учреждениях среднего (полного) общего образования. Достижение указанной цели способствует овладению будущими учителями способами преподавательской деятельности на разных ступенях углубленного (предпрофильного, профильного) обучения математике.

Программа курса «Преподавание математики в классах с углубленным изучением математики» состоит из двух разделов.

Раздел I – «Методика преподавания математики в VII-IX классах с углубленным изучением предмета».

Раздел II – «Методика преподавания математики в X-XI классах с углубленным изучением предмета».

Изучение данного курса организуется через систему лабораторных занятий, позволяющих отрабатывать приемы изучения конкретных тем углубленного курса математики VII-XI классов, знакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания этого курса, проводить анализ содержания алгебраического и геометрического материала в учебных пособиях Федерального комплекта, рассматривать возможные затруднения и способы их преодоления. Содержание лабораторных работ способствует воспитанию культуры математического мышления студентов и овладению передовым педагогическим опытом реализации углубленного курса математики.

В процессе изучения курса «Преподавание математики в классах с углубленным изучением математики» студенты должны **знать**:

- целевые установки, концептуальную основу и методику реализации углубленного курса математики в VII-XI классах;
- содержание школьного курса математики и ряд дополнительных вопросов, примыкающих к этому курсу и углубляющих его по основным идейным линиям;
- этапы формирования классов с углубленным изучением математики;
- Федеральный комплект учебников для VII-XI классов с углубленным изучением математики и методическое обеспечение к этому комплекту;

уметь:

- обеспечивать вариативность и личностную ориентацию образовательного процесса при реализации углубленного курса математики в VII-XI классах;
- осуществлять переход от углубленного (предпрофильного) изучения математики в VII-IX классах к профильному самоопределению учащихся X-XI классов в условиях модернизации педагогического образования;
- создавать условия для наиболее эффективной реализации системы углубленной математической подготовки школьников на разных ступенях обучения;
- ориентировать углубленный курс математики на индивидуализацию и дифференциацию обучения учащихся в соответствии с их способностями и уровнем математической подготовки;

– использовать комплекс методического обеспечения к учебникам Федерального комплекта, предназначенных для углубленного преподавания математики в VII-XI классах;

– разрабатывать различные варианты изложения конкретных тем углубленного курса математики на основе анализа и систематизации передового педагогического опыта.

Содержание курса «Преподавание математики в классах с углубленным изучением математики» увязано с содержанием курса теории и методики обучения математике и с программой педагогической практики студентов.

Рабочая программа данного курса составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (введенным в действие с 01.02.2000 № 2/2 Минобразования РФ), «Концепцией модернизации российского образования на период до 2010 года» (от 29.12.2001 № 1756-р) [26], «Концепцией профильного обучения на старшей ступени общего образования» (утвержденной Приказом Министра образования № 2783 от 18.07.2002) [27], стандартом среднего (полного) общего образования по математике (базовый и профильный уровни) [50].

Реализация рабочей программы осуществляется в образовательном процессе физико-математического факультета Орского гуманитарно-технологического института в 3-м и 4-м семестрах. Содержание курса «Преподавание математики в классах с углубленным изучением математики» обеспечивает формирование профессиональной готовности у студентов педагогических специальностей (спец. 032100.00 – Математика с дополнительной специальностью и спец. 030100.00 – Информатика с дополнительной специальностью «Математика») к осуществлению предпрофильной и профильной подготовки учащихся по математике.

Основные разделы программы (содержание курса, тематический план его изучения, программа самостоятельной работы студентов, программа зачета, дополнение) представлены в приложении.

2.3.2. Содержание лабораторных работ курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики»

Лабораторная работа 1

Углубленное математическое образование в современной школе

Цель. Ознакомиться с новыми тенденциями и проблемами развития современного математического образования в классах с углубленным изучением математики.

Основные вопросы

1. Углубленное математическое образование в школе: положительные тенденции и проблемы развития [4].

2. Этапы формирования классов с углубленным изучением математики. Конкурсный отбор учащихся на этих этапах. Требования к математической подготовке школьников [5], [6].

3. Система уроков В. В. Суховой в классе с углубленным изучением математики (урок-лекция, урок-зачет, урок-практикум, урок защиты задач, урок анализа контрольной работы) [1].

Задания для самостоятельной работы

1. Выпишите требования к уровню математической подготовки учащихся в классах с углубленным изучением предмета [6, с. 33–34].

2. Проведите анализ форм (контрольная работа, тестовая диагностика) и критериев конкурсного отбора учащихся в классы с углубленным изучением математики [5]. Результаты анализа оформите в виде таблицы 6.

Таблица 6

Форма отбора учащихся в классы с углубленным изучением математики	Цель использования выделенной формы	Ожидаемые результаты (критерии отбора)	Методический комментарий
1. Контрольная работа			
2. «Тест интеллекта»			
3. «Тест достижений» и др.			

3. Изучите методику преподавания В. В. Суховой в классе с углубленным изучением математики [1]. Составьте конспекты-таблицы, воспроизводящие теоретический материал урока на старшей ступени обучения математике (см. варианты заданий в учебниках геометрии [2], [3] физико-математического профиля).

Варианты заданий

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| 1. Двугранный угол. | 6. Правильные многогранники. |
| 2. Призма. | 7. Цилиндр. |

- | | |
|------------------------|--|
| 3. Параллелепипед. | 8. Конус. |
| 4. Пирамида. | 9. Шар. |
| 5. Усеченная пирамида. | 10. Вписанные и описанные многогранники. |

Контрольные вопросы

1. Каковы требования к уровню математической подготовки учащихся в классах с углубленным изучением математики?
2. С какими проблемами сталкивается углубленное математическое образование в школе?
3. Из каких этапов состоит процесс формирования классов с углубленным изучением математики?
4. Какие критерии позволяют осуществить конкурсный отбор учащихся в классы с углубленным изучением математики?
5. Каким образом тестовые методики («Тест интеллекта», «Тест достижений» и др.) способствуют комплектации специализированных классов в школе?
6. В чем суть преподавания в классе с углубленным изучением математики по методике В. В. Суховой?
7. Какие типы уроков являются «визитной карточкой» данной методики?
8. Какие положительные тенденции наметились в развитии углубленного математического образования в современной школе?

Список литературы

1. Генкин, Г. З. Преподавание в классе с углубленным изучением математики [Текст] / Г. З. Генкин, Л. П. Глейзер // Математика в школе. – 1991. – № 1. – С. 20-22.
2. Геометрия 10-11 [Текст] : учебник физико-математического профиля / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. – М. : Просвещение, 1988-1998.
3. Геометрия 10-11 [Текст] : учебник физико-математического профиля / И. Ф. Шарыгин. – М. : Дрофа, 1999-2001.
4. Иванов, И. А. Углубленное математическое образование в школе сегодня [Текст] / И. А. Иванов // Математика в школе. – 2001. – № 2. – С. 40-44.
5. Кожухов, С. К. Как провести отбор учащихся в класс с углубленным изучением математики [Текст] / С. К. Кожухов // Математика в школе. – 2000. – № 5. – С. 32-34.

6. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 32-34.

Лабораторная работа 2

Федеральный комплект учебников для классов с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с Федеральным комплектом учебников для VII–XI классов с углубленным изучением математики; методическими рекомендациями, разработками, тематическими и поурочными планированиями, контрольными работами к этим учебникам.

Основные вопросы

1. Перечень учебников для VII–XI классов с углубленным изучением математики [3].

2. Перечень учебников по математике для VII–XI общеобразовательных классов, содержание которых (при определенном методическом обеспечении) может быть использовано и для классов с углубленным изучением предмета [3].

3. Методическое обеспечение учебников Федерального комплекта (VII–XI классы): дидактические материалы, тематические и поурочные планирования, контрольные работы, методические рекомендации и т. д. [3], [5].

4. Принципы годового и тематического планирования. Опорные таблицы [4].

Задания для самостоятельной работы

1. Ознакомьтесь с Федеральным комплектом учебников по алгебре («Алгебра 7», «Алгебра 8», «Алгебра 9») для:

– VII–IX классов с углубленным изучением математики [3];

– VII–IX общеобразовательных классов, содержание которых (при определенном методическом обеспечении учебника) может быть использовано и для классов с углубленным изучением математики [3].

Составьте тематический указатель учебников в виде сводной таблицы 7:

Таблица 7

№ п/п	Учебник (с указанием всех выходных данных)	Методическое обеспечение учебника (методические рекомендации, разработки, тематические и поурочные планирования, контрольные работы к учебнику)

2. Ознакомьтесь с Федеральным комплектом учебников по алгебре и началам анализа для старшей школы (для X-XI классов с углубленным изучением математики; для X-XI общеобразовательных классов, используемых также в классах с углубленным изучением предмета) [3].

Продолжите заполнять сводную таблицу (см. первое задание).

3. Ознакомьтесь с Федеральным комплектом учебников по геометрии для основной школы («Геометрия 7-9») [3]. При заполнении таблицы обратите внимание на:

- учебники, представляющие собой углубленный курс развивающего математического образования;
- методическое обеспечение учебников для общеобразовательных классов, позволяющее их использовать также в классах с углубленным изучением математики.

4. Ознакомьтесь с Федеральным комплектом учебников по геометрии для старших классов [3]. Внесите данные в сводную таблицу.

5. Ознакомьтесь с принципами годового и тематического планирования [4]. По одной из предложенных тем школьного курса математики (см. варианты заданий в учебниках Федерального комплекта [1], [2] физико-математического профиля) составьте тематическое планирование [5, с. 43-45].

Варианты заданий

1. Многочлены.
2. Введение в анализ.
3. Производная и ее применение.
4. Тригонометрические функции.
5. Интеграл. Дифференциальные уравнения.

6. Показательная и логарифмическая функции.
7. Комплексные числа.
8. Элементы комбинаторики.
9. Элементы теории вероятностей и математической статистики.
10. Уравнения, неравенства, системы.

Контрольные вопросы

1. Какие учебники по алгебре в настоящее время могут быть использованы в VII-IX классах с углубленным изучением математики?
2. Содержание каких учебников предполагает расширенное изучение алгебры и начал анализа в X-XI классах?
3. Что представляет собой методическое обеспечение учебников по геометрии для VII-IX классов, позволяющее использовать их материалы как для общеобразовательных классов, так и для классов с углубленным изучением математики?
4. Какие учебники по геометрии могут быть использованы в старших классах физико-математического профиля?
5. Какие принципы положены в основу годового и тематического планирования?

Список литературы

1. Алгебра и математический анализ 10 [Текст] : учебник физико-математического профиля / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд. – М. : Мнемозина, 2001.
2. Алгебра и математический анализ 11 [Текст] : учебник физико-математического профиля / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд. – М. : Мнемозина, 2001.
3. Бусев, В. М. Методический отдел журнала за последние десять лет (Часть I) [Текст] / В. М. Бусев // Математика в школе. – 2004. – № 6. – С. 45-52.
4. Манвелов, С. Г. Основы творческой разработки урока математики [Текст] / С. Г. Манвелов // Математика в школе. – 1997. – № 13. – С. 12-15.
5. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 20-49.

Лабораторная работа 3

Преподавание алгебры в VII классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания алгебры в VII классах с углубленным изучением математики; провести анализ алгебраического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание алгебраического материала в VII классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования, предназначенные для учителей, работающих по учебникам [1], [2]) [5, с. 12-14], [3], [7, с. 30].

2. Различные подходы к структурированию темы «Одночлены», их реализация в школьных учебных пособиях [1], [2].

3. Методика углубленного изучения многочленов в VII классах основной школы [1], [2]:

– *приведение многочлена к стандартному виду* (преобразование суммы и разности многочленов, раскрытие скобок в произведении одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применение формул сокращенного умножения);

– *различные способы разложения многочлена на множители* (вынесение общего множителя за скобки, применение формул сокращенного умножения, способ группировки, выделение полного квадрата).

4. Методика обучения учащихся решению линейных уравнений и их систем в VII классах с углубленным изучением математики [1], [2].

Задания для самостоятельной работы

1. Проведите логико-дидактический анализ темы (см. варианты заданий в учебниках алгебры [1], [2]) по схеме, предложенной в [4, с. 6-8].

Варианты заданий

1. Сумма и разность многочленов.
2. Произведение одночлена на многочлен.
3. Произведение многочленов.
4. Квадрат суммы и квадрат разности.
5. Разность квадратов.
6. Сумма и разность кубов.
7. Куб суммы и куб разности.
8. Вынесение общего множителя за скобки.
9. Разложение многочлена на множители способом группировки.
10. Выделение полного квадрата.

2. На основе анализа задачного материала из учебных пособий [1], [2] выделите приемы решения систем линейных уравнений. Задание оформите в виде таблицы 8:

Таблица 8

№	Учебник	Приемы решения систем линейных уравнений	Методический комментарий
1	[1]		
2	[2]		

В методическом комментарии дайте характеристику выделенным приемам решения по следующим аспектам: универсальность, наглядность, компактность, рациональность, возможные затруднения при использовании приема и пути их преодоления.

3. Ознакомьтесь с содержанием самостоятельных и контрольных работ по алгебре для учащихся VII класса с углубленным изучением математики [5], [6], [7]. Каждую задачу (см. варианты заданий) оформите по схеме:

- принадлежность задачи конкретной теме из курса алгебры VII класса;
- краткая запись условия и требования задачи;
- решение задачи в соответствии с теорией в учебниках [1], [2];

– название метода (приема, способа), который использовался при решении задачи.

Варианты заданий

Таблица 9

№	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Дополнительные упражнения с параметрами
1	[5, № 1 (I вар.); № 12 (II вар.)]	[7, № 1], [5, № 1 (I вар.)]	[6, Гл. 1, № 1; Гл. 5, № 1]
2	[5, № 2 (I вар.); № 11 (II вар.)]	[7, № 2], [5, № 1 (II вар.)]	[6, Гл. 1, № 2; Гл. 5, № 2]
3	[5, № 3 (I вар.); № 10 (II вар.)]	[7, № 3], [5, № 2 (I вар.)]	[6, Гл. 1, № 3; Гл. 5, № 3]
4	[5, № 4 (I вар.); № 9 (II вар.)]	[7, № 4], [5, № 2 (II вар.)]	[6, Гл. 1, № 4; Гл. 5, № 4]
5	[5, № 5 (I вар.); № 8 (II вар.)]	[7, № 5], [5, № 3 (I вар.)]	[6, Гл. 1, № 5; Гл. 6, № 1]
6	[5, № 6 (I вар.); № 7 (II вар.)]	[7, № 6], [5, № 3 (II вар.)]	[6, Гл. 1, № 6; Гл. 6, № 2]
7	[5, № 7 (I вар.); № 6 (II вар.)]	[7, № 7], [5, № 4 (I вар.)]	[6, Гл. 2, № 1; Гл. 6, № 3]
8	[5, № 8 (I вар.); № 5 (II вар.)]	[7, № 1], [5, № 4 (II вар.)]	[6, Гл. 2, № 2; Гл. 7, № III]
9	[5, № 9 (I вар.); № 4 (II вар.)]	[7, № 2], [6, № 5 (I вар.)]	[6, Гл. 2, № 3; Гл. 7, № IV]
10	[5, № 10 (I вар.); № 3 (II вар.)]	[7, № 3], [6, № 5 (II вар.)]	[6, Гл. 3, № 1; Гл. 7, № I]
11	[5, № 11 (I вар.); № 2 (II вар.)]	[7, № 4], [6, № 6 (I вар.)]	[6, Гл. 3, № 2; Гл. 7, № II]
12	[5, № 12 (I вар.); № 1 (II вар.)]	[7, № 5], [6, № 6 (II вар.)]	[6, Гл. 3, № 3; Гл. 8, № 1]
13	[6, № 13 (I вар.); № 26 (II вар.)]	[7, № 6], [6, № 7 (I вар.)]	[6, Гл. 3, № 4; Гл. 8, № 2]
14	[6, № 14 (I вар.); № 25 (II вар.)]	[7, № 7], [6, № 7 (II вар.)]	[6, Гл. 4, № 1; Гл. 8, № 3]
15	[6, № 15 (I вар.); № 24 (II вар.)]	[7, № 1], [6, № 8 (I вар.)]	[2, Гл. 4, № 2; Гл. 8, № 4]
16	[6, № 16 (I вар.); № 23 (II вар.)]	[7, № 2], [6, № 8 (II вар.)]	[6, Гл. 4, № 3; Гл. 8, № 5]
17	[6, № 17 (I вар.); № 22 (II вар.)]	[7, № 3], [6, № 5 (I вар.)]	[6, Гл. 4, № 4; Гл. 8, № 6]
18	[6, № 18 (I вар.); № 21 (II вар.)]	[7, № 4], [6, № 5 (II вар.)]	[6, Гл. 4, № 5; Гл. 8, № 7]
19	[6, № 19 (I вар.); № 15 (II вар.)]	[7, № 5], [6, № 6 (I вар.)]	[6, Гл. 4, № 6; Гл. 8, № 8]
20	[6, № 20 (I вар.); № 16 (II вар.)]	[7, № 6], [6, № 6 (II вар.)]	[6, Гл. 4, № 7; Гл. 6, № 2]

Контрольные вопросы

1. С какими математическими понятиями сталкиваются учащиеся при изучении одночленов?

2. Какие подходы к изложению темы «Многочлены» реализованы в учебных пособиях по алгебре для VII класса с углубленным изучением математики?

3. Какие способы разложения многочлена на множители Вы знаете? Укажите их теоретические основы.

4. Какова суть различных приемов решения систем линейных уравнений? Выделите достоинства и недостатки каждого из них.

5. Какие затруднения могут возникнуть у учащихся VII класса с углубленным изучением математики при решении линейных уравнений и их систем? Укажите пути их преодоления.

6. Из каких этапов состоит схема проведения логико-дидактического анализа темы?

Список литературы

1. Алгебра [Текст] : учебник для 7 кл. общеобразовательных учреждений (для общеобразовательных классов и классов с углубленным изучением математики) / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : Просвещение, 1998-2003.

2. Алгебра [Текст] : учебник для 7 класса с углубленным изучением математики / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков. – М. : Мнемозина, 2003.

3. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 32.

4. Теория и методика обучения математике (частная методика) [Текст] : методические указания к лабораторным и практическим занятиям / О. В. Шабашова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2001. – 63 с.

5. Феоктистов, И. Е. Седьмые классы с углубленной математической подготовкой [Текст] / И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2004. – № 6. – С. 12-21.

6. Феоктистов, И. Е. Седьмые классы с углубленной математической подготовкой [Текст] / И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2004. – № 9. – С. 21-32.

7. Шевкин, А. В. Преподавание алгебры в VII–IX классах (общеобразовательные классы и классы с углубленным изучением математики, тематическое и поурочное планирования, контрольные работы) [Текст] / А. В. Шевкин // Математика в школе. – 2001. – № 5. – С. 30, 32-34.

Лабораторная работа 4

Преподавание геометрии в VII классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания геометрии в VII классах с углубленным изучением математики; провести анализ геометрического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание геометрического материала в VII классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования, предназначенные для учителей, работающих по учебникам [2], [3]) [4], [5].

2. Научно-педагогические особенности учебника «Геометрия 7-9» (углубленный курс развивающего математического образования) В. Г. Болтянского, Г. Д. Глейзера [1].

3. Методические рекомендации к реализации углубленного курса геометрии VII класса в конкретном преподавании [4, с. 48-51].

Задания для самостоятельной работы

1. Выполните анализ содержания школьных учебников по геометрии [2], [3] на предмет выявления методических особенностей введения математических понятий в курсе геометрии VII класса [1], [5]. Задание оформите в виде сводной таблицы 10:

Таблица 10

Учебник	Основные разделы (темы) школьного курса геометрии VII класса	Математические понятия данного раздела (темы)	Типичные задания	Формируемые умения
[3]				
[2]				

2. Составьте фрагменты уроков (через диалог между учителем и учащимися), демонстрирующие методику работы с основными понятиями углубленного курса геометрии VII класса (см. варианты заданий в учебниках [2], [3]).

Варианты заданий

1. Точка и прямая.
2. Отрезок. Измерение отрезков. Откладывание отрезков.
3. Полуплоскости. Полупрямая.
4. Угол. Откладывание углов.
5. Смежные углы. Вертикальные углы.
6. Внешние углы треугольника.
7. Высота, биссектриса и медиана треугольника.
8. Окружность. Касательная к окружности.
9. Равнобедренный треугольник.
10. Прямоугольный треугольник.

3. Ознакомьтесь с содержанием:

– контрольных и самостоятельных работ по геометрии для учащихся 7 класса с углубленным изучением математики [4, с. 51-52], [5];

– задачным материалом повышенной трудности (*) [2].

Каждую задачу (см. варианты заданий) оформите по схеме:

– принадлежность задачи конкретной теме из курса геометрии 7 класса;

– краткая запись условия и требования задачи;

– решение задачи в соответствии с теорией в учебниках [3], [2];

– название метода (приема, способа), который использовался при решении задачи.

Варианты заданий

Таблица 11

№	Контрольная работа [4, с. 51-52]				Контрольная работа [5]	Самостоя- тельная ра- бота [5]	[2]
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	№ 1	№ 1	№ 2	№ 1	№ 1	№ 1	№ 45 [С. 23]; № 14 (1) [С. 77]
2	№ 2	№ 2	№ 1	№ 2	№ 2	№ 2	№ 46 [С. 23]; № 14 (2) [С. 77]
3	№ 3	№ 3	№ 6	№ 3	№ 3	№ 3	№ 47 [С. 23]; № 26 (2) [С. 32]

Окончание табл. 11

1	2	3	4	5	6	7	8
4	№ 4	№ 4	№ 5	№ 4	№ 4	№ 4	№ 48 [С. 23]; № 16 (2) [С. 78]
5	№ 5	№ 5	№ 4	№ 5	№ 5	№ 5	№ 49 (1) [С. 23]; № 46 [С. 80]
6	№ 6	№ 6	№ 3	№ 6	№ 1	№ 6	№ 51 (1) [С. 24]; № 47 [С. 80]
7	№ 7	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 7	№ 44 [С. 23]; № 48 [С. 80]
8	№ 8	№ 2	№ 1	№ 2	№ 3	№ 8	№ 18 [С. 31]; № 49 (2) [С. 23]
9	№ 1	№ 3	№ 6	№ 3	№ 4	№ 9	№ 22 [С. 32]; № 49 (1) [С. 80]
10	№ 2	№ 4	№ 5	№ 4	№ 5	№ 10	№ 26 (1) [С. 32]; № 51 (2) [С. 24]
11	№ 3	№ 5	№ 4	№ 5	№ 1	№ 11	№ 7 [С. 45]; № 49 (2) [С. 80]
12	№ 4	№ 6	№ 3	№ 6	№ 2	№ 12	№ 32 [С. 47]; № 50 [С. 80]
13	№ 5	№ 1	№ 2	№ 1	№ 3	№ 13	№ 36 [С. 48]; № 14 (1) [С. 77]
14	№ 6	№ 2	№ 1	№ 2	№ 4	№ 1	№ 47 [С. 65]; № 26 (2) [С. 32]
15	№ 7	№ 3	№ 6	№ 3	№ 5	№ 2	№ 13 (1) [С. 77]; № 16 (2) [С. 78]
16	№ 8	№ 4	№ 5	№ 4	№ 1	№ 3	№ 13 (2) [С. 77]; № 46 [С. 80]
17	№ 1	№ 5	№ 4	№ 5	№ 2	№ 4	№ 15 (1) [С. 77]; № 48 [С. 80]
18	№ 2	№ 6	№ 3	№ 6	№ 3	№ 5	№ 15 (2) [С. 77]; № 49 (2) [С. 23]
19	№ 3	№ 1	№ 2	№ 1	№ 4	№ 6	№ 15 (3) [С. 77]; № 51 (2) [С. 24]
20	№ 4	№ 2	№ 1	№ 2	№ 5	№ 7	№ 16 (1) [С. 78]; № 50 [С. 80]

Контрольные вопросы

1. Из каких разделов состоит углубленный курс геометрии в VII классе?

2. Какова логическая основа учебника В. Г. Болтянского и Г. Д. Глейзера «Геометрия 7-9» (углубленный курс развивающего математического образования)?

3. В чем состоит суть использования идеи симметрии в углубленном курсе геометрии VII класса по учебнику В. Г. Болтянского и Г. Д. Глейзера?

4. Какие понятия углубленного курса геометрии VII класса позволяют устанавливать межпредметные связи математики с физикой?

5. Какой характер имеют исторические сведения в учебниках геометрии для VII класса с углубленным изучением математики?

6. По каким принципам построен задачный материал в учебниках геометрии для VII класса с углубленным изучением математики? Дайте характеристику задачам прикладного содержания, творческого и занимательного плана.

Список литературы

1. Болтянский, В. Г. Научно-педагогические особенности нового учебника «Геометрия 7–9» [Текст] / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 53-55.
2. Геометрия [Текст] : учебник для 7–11 классов средней школы / А. В. Погорелов. – М. : Просвещение, 1990.
3. Геометрия 7-9 [Текст] : углубленный курс развивающего математического образования / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер. – М. : Пайдейя, 1998.
4. Коровина, Е. В. Опыт преподавания геометрии в VII классе по новому пособию (тематическое и поурочное планирования + методические рекомендации) [Текст] / Е. В. Коровина // Математика в школе. – 2000. – № 4. – С. 47-52, 63.
5. Феоктистов, И. Е. Геометрия в VII классе с расширенным изучением математики [Текст] / И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2000. – № 6. – С. 52-57.

Лабораторная работа 5

Преподавание алгебры в VIII классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания алгебры в VIII классах с углубленным изучением математики; провести анализ алгебраического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание алгебраического материала в VIII классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования, предназначенные для учителей, работающих по учебникам [4], [2], [3], [1]) [8], [10], [11, с. 30], [9, с. 6-7], [7, с. 2-3], [5, с. 3-4, с. 20-21].
2. Различные подходы к структурированию темы «Дроби», их реализация в школьных учебных пособиях [4], [2], [3], [1].
3. Методика углубленного изучения действительных чисел в курсе алгебры VIII класса (действительные числа и измерение величин, рациональные и иррациональные числа, неравенства и прибли-

женные вычисления, модуль числа, квадратные корни и их свойства) [6], [4], [2], [3], [1].

4. Методика обучения учащихся теории делимости в VIII классе с углубленным изучением математики (НОД и НОК двух чисел, алгоритм Евклида, взаимно простые числа и их свойства, системы счисления) [4], [2], [3], [1].

5. Теоретические и методические основы приемов решения квадратных уравнений и неравенств [4], [2], [3], [1].

6. Методика решения текстовых задач на составление уравнений и систем уравнений [4], [2], [3], [1].

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте фрагмент урока, демонстрирующий методику работы с текстовой задачей на составление уравнений или систем уравнений (см. варианты заданий в учебнике алгебры [2]). В конспекте отразите следующие этапы деятельности по решению задачи:

- анализ условия задачи;
- поиск способа решения задачи, выделение главной идеи решения;
- оформление решения задачи найденным способом;
- проверку решения задачи;
- поиск других способов решения задачи.

Варианты заданий

Таблица 12

№	[2]		
1	№ 46 (С. 185)	№ 61 (С. 187)	№ 95 (С. 197)
2	№ 47 (С. 185)	№ 62 (С. 187)	№ 96 (С. 197)
3	№ 48 (С. 186)	№ 63 (С. 187)	№ 97 (С. 198)
4	№ 49 (С. 186)	№ 64 (С. 187)	№ 98 (С. 198)
5	№ 50 (С. 186)	№ 65 (С. 187)	№ 99 (С. 198)
6	№ 51 (С. 186)	№ 66 (С. 187)	№ 100 (С. 198)
7	№ 52 (С. 186)	№ 67 (С. 187)	№ 101 (С. 198)
8	№ 57 (С. 186)	№ 70 (С. 188)	№ 102 (С. 198)
9	№ 58 (С. 187)	№ 73 (С. 188)	№ 153 (С. 211)
10	№ 59 (С. 187)	№ 74 (С. 188)	№ 157 (С. 212)

2. Выполните анализ содержания школьных учебников по алгебре [4], [2], [3], [1] на предмет выявления в них элементов теории приближенных вычислений. Задание оформите в виде таблицы 13:

Таблица 13

№	Учебник	Перечень сведений из теории приближенных вычислений	Типичные задания	Формируемые умения
1				

3. Ознакомьтесь с содержанием контрольных работ по алгебре для учащихся VIII класса с углубленным изучением математики [5], [7], [11], [9]. Каждую задачу (см. варианты заданий) оформите по схеме:

- принадлежность задачи конкретной теме из курса алгебры VIII класса;
- краткая запись условия и требования задачи;
- решение задачи в соответствии с теорией в учебниках по алгебре [4], [2], [3], [1];
- название метода (приема, способа), который использовался при решении задачи.

Варианты заданий

Таблица 14

№	Контрольные работы				
	[7]	[5, с. 3-11]	[5, с. 20-28]	[11, с. 36-38]	[9]
1	2	3	4	5	6
1	№ 1 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1
2	№ 1 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 16 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 2
3	№ 2 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 3
4	№ 2 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 15 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 4
5	№ 3 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 14 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 5
6	№ 3 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 6
7	№ 4 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 7
8	№ 4 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 11 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 8
9	№ 5 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 12 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 9
10	№ 5 (II вар.)	№ 9 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 1
11	№ 6 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 10 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 2

1	2	3	4	5	6
12	№ 6 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 3
13	№ 7 (I вар.)	№ 11 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 4
14	№ 7 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 5
15	№ 8 (I вар.)	№ 12 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 6
16	№ 8 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 7
17	№ 9 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 8
18	№ 9 (II вар.)	№ 13 (II вар.)	№ 8 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 9
19	№ 3 (I вар.)	№ 14 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 4
20	№ 6 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 5

Контрольные вопросы

1. С какими математическими понятиями сталкиваются учащиеся в процессе углубленного изучения действительных чисел в курсе алгебры VIII класса?

2. Какие подходы к изложению темы «Дроби» реализованы в учебных пособиях по алгебре для VIII класса с углубленным изучением математики?

3. Какие способы нахождения НОД и НОК двух чисел представлены в учебных пособиях [4], [2], [3], [1]? Укажите их теоретические основы.

4. Какие исторические факты Вам известны о возникновении и развитии различных систем счисления?

5. В чем заключается идея вывода формулы корней квадратного уравнения?

6. Какие затруднения могут возникнуть у учащихся VIII класса с углубленным изучением математики при решении квадратных уравнений и неравенств? Укажите пути их преодоления.

7. Какие этапы включает схема решения текстовой задачи?

8. Каковы основные понятия теории приближенных вычислений?

Список литературы

1. Алгебра [Текст] : учебник для 8 класса средней школы / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин ; под науч. рук. А. Н. Тихонова. – М. : Просвещение, 1991.

2. Алгебра (для 8 класса) [Текст] : учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики / Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, Г. С. Сурвилло, Ю. А. Дробышев, И. В. Дробышева, А. И. Кудрявцев ; под ред. Н. Я. Виленкина. – М. : Просвещение, 1995.

3. Алгебра [Текст] : учебник для 8 класса средней школы / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. – М. : Просвещение, 1991.

4. Алгебра [Текст] : учебник для 8 кл. общеобразовательных учреждений (для общеобразовательных классов и классов с углубленным изучением математики) / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : Просвещение, 1998-2003.

5. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [VIII–IX классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 5. – С. 3-11, 20-28.

6. Канин, Е. С. Об углубленном изучении действительных чисел [Текст] / Е. С. Канин // Математика в школе. – 1999. – № 6. – С. 74-77.

7. Примерное тематическое планирование для классов с углубленным изучением математики [Текст] // Математика : еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября». – 2000. – июль (№ 28). – С. 2-8.

8. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 34-35.

9. Симонов, А. С. Дидактические материалы для VIII-IX классов с углубленным изучением математики [Текст] / А. С. Симонов, Г. С. Сурвилло // Математика в школе. – 2002. – № 7. – С. 5-8.

10. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 28-29, С. 29-30, С. 32-33.

11. Шевкин, А. В. Преподавание алгебры в VII-IX классах (общеобразовательные классы и классы с углубленным изучением математики, тематическое и поурочное планирования, контрольные работы) [Текст] / А. В. Шевкин // Математика в школе. – 2001. – № 5. – С. 30, С. 36-38.

Лабораторная работа 6

Преподавание геометрии в VIII классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания геометрии в VIII классах с углубленным изучением математики; провести анализ геометрического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание геометрического материала в VIII классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования, предназначенные для учителей, работающих по учебникам [3], [2], [5], [7], [6], [4].

2. Возможные подходы к расширению теоретического материала по геометрии в VIII классах с углубленным изучением математики [4].

3. Организация повторения учебного материала VII класса как основы изучения углубленного курса геометрии в VIII классе [4, с. 27].

4. Методика углубленного изучения четырехугольников в курсе геометрии VIII класса [3], [2], [4, с. 27], [6].

5. Различные подходы к структурированию темы «Площадь», их реализация в школьных учебных пособиях [2], [3].

6. Методические особенности изучения векторов в VIII классе с углубленным изучением математики [2], [3].

Задания для самостоятельной работы

1. На основе анализа содержания школьных учебников по геометрии [2], [3] ознакомьтесь с методикой введения математических понятий углубленного курса геометрии VIII класса. Составьте сводную таблицу 15:

Таблица 15

Учебник	Раздел школьного курса геометрии VIII класса	Математические понятия данного раздела	Типичные задания	Формируемые умения

2. Разработайте фрагмент урока по ознакомлению и дальнейшему усвоению учащимися основных понятий углубленного курса геометрии VIII класса (см. варианты заданий).

Варианты заданий

1. Параллелограмм. Площадь параллелограмма.
2. Трапеция. Площадь трапеции.
3. Прямоугольник, квадрат. Площадь прямоугольника и квадрата.
4. Площадь треугольника.
5. Признаки подобия треугольников.
6. Касательная к окружности.
7. Центральные и вписанные углы.
8. Вписанная и описанная окружности.
9. Понятие вектора.
10. Операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число).

3. Проанализируйте основные вопросы теории измерения площадей простых фигур в углубленном курсе планиметрии 8 класса [2], [3]. Ознакомьтесь с:

- основными и дополнительными формулами для вычисления площадей некоторых многоугольников;
- главными идеями вывода этих формул.

Задание оформите в виде сводной таблицы 16:

Таблица 16

Вид многоугольника	Основная формула площади. Идея вывода	Дополнительные формулы площади. Идеи вывода.

4. Ознакомьтесь с содержанием контрольных работ по геометрии для учащихся 8 класса с углубленным изучением математики [5, с. 6-10], [4, с. 30-32], [6, с. 44-48].

Каждую задачу (см. варианты заданий) оформите по схеме:

- принадлежность задачи конкретной теме из курса геометрии 8 класса;
- краткая запись условия и требования задачи;
- решение задачи в соответствии с теорией в учебниках [2], [3];

– название метода (приема, способа), который использовался при решении задачи.

Варианты заданий

Таблица 17

№	Контрольные работы		
	[5, с. 6-10]	[4, с. 30-32]	[6, с. 44-48]
1	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
2	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
3	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
4	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
5	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
6	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)
7	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)
8	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
9	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)
10	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)
11	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)
12	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)
13	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
14	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
15	№ 8 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
16	№ 8 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
17	№ 9 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 5 (I вар.)
18	№ 9 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 6 (II вар.)
19	№ 10 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
20	№ 11 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 5 (II вар.)

Контрольные вопросы

1. Из каких разделов состоит углубленный курс геометрии в VIII классе?

2. Какие способы нахождения площадей простых фигур рассматриваются в углубленном курсе планиметрии VIII класса?

3. Какова суть метода перекраивания и метода дополнения в изучении площадей некоторых многоугольников?

4. Какие подходы к определению понятия «вектор» существуют в учебных пособиях по геометрии, предназначенных для VIII класса с углубленным изучением математики?

5. Какие виды многоугольников изучаются в углубленном курсе геометрии VIII класса?

6. Какие понятия углубленного курса геометрии рассматриваются в VIII классе при изучении окружности?

7. Какой фактический материал по геометрии положен в основу решения задач (задач на вычисление, на доказательство теорем, на построение методом подобия) по теме «Подобные треугольники»?

Список литературы

1. Болтянский, В. Г. Научно-педагогические особенности нового учебника «Геометрия 7–9» [Текст] / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 53-55.

2. Геометрия [Текст] : учебник для 7-9 классов общеобразовательных учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 6-е изд. – М. : Просвещение, 1996.

3. Геометрия 7-9 [Текст] : углубленный курс развивающего математического образования / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер. – М. : Пайдейя, 1998.

4. Глазков, Ю. А. Об углубленном изучении геометрии в VIII классе [Текст] : консультация / Ю. А. Глазков // Математика в школе. – 1994. – № 2. – С. 26-32.

5. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 6. – С. 4-10.

6. Примерное поурочное планирование и контрольные работы [Текст] // Математика в школе. – 1996. – № 5. – С. 44-48.

7. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 37.

Лабораторная работа 7

Преподавание алгебры в IX классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания алгебры в IX классах с углубленным изучением математики; провести анализ алгебраического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание алгебраического материала в IX классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования, предназначенные для учителей, работающих по учебникам [5], [2], [3], [1], [4]) [8, с. 28-29], [9, с. 9-10], [11, с. 8-9], [15, с. 28-30], [13], [7, с. 11-12; с. 28-29].

2. Методика углубленного изучения функций в курсе алгебры IX класса ($y = kx + b$, $y = |x|$, $y = [x]$, $y = \{x\}$, $y = \operatorname{sgn} x$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \sqrt[n]{x}$) [5], [2], [3], [1], [4].

3. Методика обучения учащихся решению уравнений, неравенств и их систем в углубленном курсе алгебры IX класса [5], [2], [3], [1], [4].

4. Реализация различных подходов к введению понятий «числовая последовательность», «арифметическая и геометрическая прогрессии» в школьных учебных пособиях по алгебре [5], [2], [3], [1], [4] для IX классов с углубленным изучением математики.

5. Методика углубленного изучения элементов тригонометрии в курсе алгебры IX класса [5], [2], [3], [1], [4].

6. Специфика изучения основных понятий комбинаторики и теории вероятностей в углубленном курсе алгебры IX класса [5], [2], [3], [1], [4].

Задания для самостоятельной работы

1. Ознакомьтесь с возможными подходами к определению предела числовой последовательности в IX классе с углубленным изучением математики [12], [2]. Задание оформите в виде таблицы 18:

Таблица 18

№	Порядок изложения материала по теме «Предел числовой последовательности»		Мотивация введения понятия	Определение понятия	Типичные задания
	Понятие	Способ введения понятия (конкретно-индуктивный, абстрактно-дедуктивный)			
[12]					
[2]					

2. На основе анализа задачного материала из учебных пособий [5], [2], [3], [1], [4] выделите виды уравнений и неравенств, изучаемых в углубленном курсе алгебры IX класса, а также методы (приемы) их решения. Заполните таблицу 19:

Таблица 19

№	Учебник	Вид уравнения (неравенства)	Методы (приемы) решения уравнения (неравенства)	Примеры решения уравнения (неравенства) данным методом (приемом)
1				

3. Разработайте конспект урока по ознакомлению учащихся с фактическим материалом углубленного курса алгебры IX класса по данной теме (см. варианты заданий). Конспект урока оформить по образцу, приведенному в [14, с. 54-85].

Варианты заданий

1. Множества и их элементы. Подмножества.
2. Пересечение, объединение, разность множеств.
3. Мощность множества.
4. Способы задания функций (табличный, графический, аналитический, кусочное задание функции).
5. Преобразование графиков (параллельный перенос, растяжение и сжатие графика вдоль осей координат).
6. Квадратичная функция и ее график.
7. Дробно-линейная функция и ее график.
8. График функции $\sqrt[n]{x}$.
9. Арифметическая прогрессия.
10. Геометрическая прогрессия.
11. Некоторые свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса.
12. Формулы приведения.
13. Формулы сложения для тригонометрических функций.
14. Тригонометрические функции двойного и половинного угла.
15. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.
16. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение.

17. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей.
18. Размещения. Перестановки.
19. Сочетания.
20. Частота и вероятность.

4. Ознакомьтесь с содержанием контрольных работ по алгебре для учащихся IX класса с углубленным изучением математики [7], [11], [9], [6], [8]. Каждую задачу (см. варианты заданий) оформите по схеме:

- принадлежность задачи конкретной теме из курса алгебры IX класса;
- краткая запись условия и требования задачи;
- решение задачи в соответствии с теорией в учебниках по алгебре [5], [2], [3], [1], [4];
- название метода (приема, способа), который использовался при решении задачи.

Варианты заданий

Таблица 20

№	Контрольные работы					
	[9, с. 10-15]	[7, с. 12-20]	[7, с. 30-37]	[8, с. 29-32]	[11, с. 9-10]	[6]
1	2	3	4	5	6	7
1	№ 1 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1	№ 1 (Гр. А)
2	№ 1 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 16 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 2	№ 2 (Гр. Б)
3	№ 2 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 3	№ 3 (Гр. А)
4	№ 2 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 15 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 4	№ 4 (Гр. Б)
5	№ 3 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 14 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 5	№ 5 (Гр. А)
6	№ 3 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 6	№ 5 (Гр. Б)
7	№ 4 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 7	№ 6 (Гр. А)
8	№ 4 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 11 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 1	№ 6 (Гр. Б)
9	№ 5 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 12 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 2	№ 7 (Гр. А)
10	№ 5 (II вар.)	№ 8 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 3	№ 7 (Гр. Б)
11	№ 6 (I вар.)	№ 10 (I вар.)	№ 10 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 4	№ 8 (Гр. А)
12	№ 6 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 5	№ 8 (Гр. Б)
13	№ 7 (I вар.)	№ 11 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 6	№ 9 (Гр. А)
14	№ 7 (II вар.)	№ 12 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 7	№ 9 (Гр. Б)
15	№ 8 (I вар.)	№ 13 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 1	№ 10 (Гр. А)

1	2	3	4	5	6	7
16	№ 8 (II вар.)	№ 11 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 2	№ 10 (Гр. Б)
17	№ 9 (I вар.)	№ 12 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 3	№ 11 (Гр. А)
18	№ 9 (II вар.)	№ 13 (II вар.)	№ 8 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4	№ 11 (Гр. Б)
19	№ 5 (I вар.)	№ 14 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 5	№ 12 (Гр. А)
20	№ 7 (II вар.)	№ 14 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 6	№ 12 (Гр. Б)

Контрольные вопросы

1. С какими математическими понятиями сталкиваются учащиеся в процессе углубленного изучения элементов теории множеств в курсе алгебры IX класса?

2. Какие подходы к изучению классов элементарных функций реализованы в учебных пособиях по алгебре для IX класса [5], [2], [3], [1], [4]?

3. Какие способы задания функций представлены в этих учебниках? Охарактеризуйте каждый из них (особенно обратите внимание на кусочное задание функции).

4. Какие виды уравнений и неравенств изучаются в углубленном курсе алгебры IX класса? Перечислите методы (приемы) их решения. Укажите достоинства и недостатки каждого из них.

5. Какие затруднения могут возникнуть у учащихся при решении систем уравнений и неравенств в углубленном курсе алгебры IX класса? Укажите пути их преодоления.

6. Каковы методические особенности изучения темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии» в учебных пособиях по алгебре для IX класса [5], [2], [3], [1], [4]?

7. Какие формулы, изучаемые в углубленном курсе алгебры IX класса, используются для преобразования тригонометрических выражений и доказательств тождеств?

8. Каковы основные понятия комбинаторики и теории вероятностей рассматриваются в IX классе с углубленным изучением математики?

Список литературы

1. Алгебра [Текст] : учебник для 9 класса средней школы / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, Н. Е. Федорова,

М. И. Шабунин ; под науч. рук. А. Н. Тихонова. – М. : Просвещение, 1992.

2. Алгебра [Текст] : учебное пособие для учащихся 9 класса с углубленным изучением математики / Н. Я. Виленкин, Г. С. Сурвилло, А. С. Симонов, А. И. Кудрявцев ; под ред. Н. Я. Виленкина. – М. : Просвещение, 2001.

3. Алгебра [Текст] : учебник для 9 класса средней школы / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. – М. : Просвещение, 1992.

4. Алгебра [Текст] : учебник для 9 классов с углубленным изучением математики / А. Г. Мордкович. – М. : Мнемозина, 1999–2001.

5. Алгебра [Текст] : учебник для 9 кл. общеобразовательных учреждений (для общеобразовательных классов и классов с углубленным изучением математики) / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : Просвещение, 2000-2001.

6. Галицкий, М. Л. Материалы для работы в IX классе с углубленным изучением математики [Текст] / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 40-44 (I полугодие); № 6. – С. 41-46 (II полугодие).

7. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [VIII–IX классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 5. – С. 11-20, 28-37.

8. Звавич, Л. И. О преподавании курса алгебры в IX классах с углубленным или предпрофильным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, И. И. Кулагина, А. Р. Рязановский // Математика в школе. – 2006. – № 6. – С. 28-33.

9. Примерное тематическое планирование для классов с углубленным изучением математики [Текст] // Математика : еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября». – 2000. – июль (№ 28). – С. 9-15.

10. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 35-36.

11. Симонов, А. С. Дидактические материалы для VIII–IX классов с углубленным изучением математики [Текст] / А. С. Симонов, Г. С. Сурвилло // Математика в школе. – 2002. – № 7. – С. 8-10.

12. Строгова, А. И. Как ввести определение предела числовой последовательности (классы углубленного изучения математики) [Текст] / А. И. Строгова // Математика в школе. – 2001. – № 1. – С. 35-38.

13. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 28-29, С. 30, С. 33.

14. Шабашова, О. В. Содержательные и организационные основы производственной практики будущего учителя математики [Текст] : учебно-методическое пособие / О. В. Шабашова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2004. – 96 с.

15. Шевкин, А. В. Преподавание алгебры в VII–IX классах (общеобразовательные классы и классы с углубленным изучением математики, тематическое и поурочное планирования, контрольные работы) [Текст] / А. В. Шевкин // Математика в школе. – 2001. – № 5. – С. 28-30, С. 38-40.

Лабораторная работа 8

Преподавание геометрии в IX классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания геометрии в IX классах с углубленным изучением математики; провести анализ геометрического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание геометрического материала в IX классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования к учебникам [3] и [5]) [7, с. 48-49], [9], [6, с. 11] и [8], [7, с. 38-39].

2. Методические особенности углубленного изучения метода координат на плоскости в курсе геометрии IX класса [3].

3. Общий подход к изучению конкретных видов движений на плоскости в IX классе с углубленным изучением математики [3]: определение движения как некоторого соответствия; выделение объ-

ектов, определяющих данное преобразование; доказательство того, что рассматриваемое преобразование является движением.

4. Аксиоматическое построение школьного курса планиметрии [3].

5. Методика углубленного изучения основных метрических соотношений в треугольнике. Специфика их использования при решении треугольников [3], [5].

6. Материал предэкзаменационного тестирования по геометрии в IX классе с углубленным изучением математики [6, с. 18].

7. Билеты и задачи для устного экзамена по геометрии в IX классе с углубленным изучением математики [6, с. 19-22], [7, с. 51-53].

Задания для самостоятельной работы

1. На основе анализа содержания школьных учебников по геометрии [3], [5] ознакомьтесь с методикой изучения математических понятий углубленного курса геометрии IX класса. Результаты анализа представьте в виде таблицы 21:

Таблица 21

Учебник	Раздел школьного курса геометрии IX класса	Математические понятия данного раздела	Типичные задания	Формируемые умения

2. Ознакомьтесь с методикой углубленного изучения теоремы синусов и теоремы косинусов в курсе геометрии IX класса [3], [5]: мотивация изучения, добывание и формулировка, отыскание и изложение доказательства, закрепление и применение теорем. Рассмотрите использование этих теорем при решении косоугольных треугольников (см. варианты заданий). Задачи оформите по образцу, предложенному в [10, с. 15].

Варианты заданий

Таблица 22

№	[5, с. 200]	№	[5, с. 200]
1	№ 26 (1)	11	№ 28 (1)
2	№ 26 (2)	12	№ 28 (2)
3	№ 26 (3)	13	№ 28 (3)
4	№ 26 (4)	14	№ 28 (4)
5	№ 26 (5)	15	№ 28 (5)
6	№ 27 (1)	16	№ 29 (1)
7	№ 27 (2)	17	№ 29 (2)
8	№ 27 (3)	18	№ 29 (3)
9	№ 27 (4)	19	№ 29 (4)
10	№ 27 (5)	20	№ 29 (5)

3. Проанализируйте материал предэкзаменационного тестирования и содержание билетов для устного экзамена по геометрии в IX классе с углубленным изучением математики [6, с. 18], [6, с. 19-22], [7, с. 51-53]. Выполнение каждого задания (см. варианты заданий) предполагает:

- краткую запись его условия и требования;
- решение различными (если возможно) методами, оформленное в соответствии с теорией в учебниках [3], [5];
- прогноз возможных затруднений при реализации каждого из методов решения, обоснование выбора рационального метода решения;
- выделение умений, на формирование которых направлено задание.

Варианты заданий

Таблица 23

№	Материал предэкзаменационного тестирования по геометрии	Билеты для устного экзамена по геометрии в IX классе с углубленным изучением математики	
	[6, с. 18]	[6, с. 19-22]	[7, с. 51-53]
1	2	3	4
1	№ 1	Билет № 1	Билет № 1

Окончание табл. 23

1	2	3	4
2	№ 2	Билет № 2	Билет № 2
3	№ 3	Билет № 3	Билет № 3
4	№ 4	Билет № 4	Билет № 4
5	№ 5	Билет № 5	Билет № 5
6	№ 6	Билет № 6	Билет № 6
7	№ 7	Билет № 7	Билет № 7
8	№ 8	Билет № 8	Билет № 8
9	№ 9	Билет № 9	Билет № 9
10	№ 10	Билет № 10	Билет № 10
11	№ 11	Билет № 11	Билет № 11
12	№ 12	Билет № 12	Билет № 12
13	№ 13	Билет № 13	Билет № 13
14	№ 14	Билет № 14	Билет № 14
15	№ 15	Билет № 15	Билет № 15
16	№ 16	Билет № 16	Билет № 16
17	№ 17	Билет № 17	Билет № 17
18	№ 18	Билет № 18	Билет № 18
19	№ 19	Билет № 19	Билет № 19
20	№ 20	Билет № 20	Билет № 20

4. Ознакомьтесь с содержанием контрольных работ по геометрии для учащихся IX класса с углубленным изучением математики [2], [6], [7]. Решение задач оформите в соответствии с теорией в учебниках [3], [5].

Таблица 24

№	Контрольные работы			
	[2]: № 3, с. 44-46 № 6, с. 46-48	[6, с. 11-16]	[7, с. 39-40]	[7, с. 49-50]
1	2	3	4	5
1	№ 1 (Гр. А)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
2	№ 1 (Гр. Б)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
3	№ 2 (Гр. А)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
4	№ 2 (Гр. Б)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
5	№ 3 (Гр. А)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
6	№ 3 (Гр. Б)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)

1	2	3	4	5
7	№ 4 (Гр. А)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)
8	№ 4 (Гр. Б)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
9	№ 5 (Гр. А)	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
10	№ 5 (Гр. Б)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
11	№ 6 (Гр. А)	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
12	№ 6 (Гр. Б)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
13	№ 7 (Гр. А)	№ 7 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
14	№ 7 (Гр. Б)	№ 7 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 3 (II вар.)
15	№ 1 (Гр. А)	№ 8 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 4 (I вар.)
16	№ 1 (Гр. Б)	№ 8 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
17	№ 2 (Гр. А)	№ 8 (III вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
18	№ 2 (Гр. Б)	№ 8 (IV вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
19	№ 3 (Гр. А)	№ 1 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
20	№ 3 (Гр. Б)	№ 1 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)

Контрольные вопросы

1. Из каких разделов состоит углубленный курс геометрии в IX классе?
2. Какие виды движений на плоскости рассматриваются в углубленном курсе планиметрии IX класса?
3. В чем суть обобщенного подхода к изучению конкретных видов движений на плоскости в IX классе с углубленным изучением математики?
4. Какова специфика аксиоматического построения школьного курса планиметрии?
5. Какие понятия углубленного курса геометрии рассматриваются в IX классе при изучении метода координат на плоскости?
6. Какие теоремы положены в основу решения косоугольных треугольников?

Список литературы

1. Болтянский, В. Г. Научно-педагогические особенности нового учебника «Геометрия 7-9» [Текст] / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 53-55.

2. Галицкий, М. Л. Материалы для работы в IX классе с углубленным изучением математики [Текст] / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 44-46 (I полугодие); № 6. – С. 46-48 (II полугодие).

3. Геометрия [Текст] : учебник для 7–9 классов средней школы / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. ; под научным рук. А. Н. Тихонова. – М. : Просвещение, 1992 и последующие издания.

4. Геометрия 7-9 [Текст] : углубленный курс развивающего математического образования / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер. – М. : Пайдейя, 1998.

5. Геометрия 7-11 [Текст] : учебник для 7-11 классов средней школы / А. В. Погорелов. – М. : Просвещение, 1990 и последующие издания.

6. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 6. – С. 11-22.

7. Примерное поурочное планирование и контрольные работы [Текст] // Математика в школе. – 1996. – № 5. – С. 38-40; 48-53.

8. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 36.

9. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 37.

10. Теория и методика обучения математике (частная методика) [Текст] : методические указания к лабораторным и практическим занятиям / О. В. Шабашова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2001. – 63 с.

Лабораторная работа 9

Преподавание алгебры и начал анализа в X классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания алгебры и начал анализа в X классах с углубленным изучением математики; провести анализ алгебраического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание программного материала по алгебре и началам анализа в X классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования по учебникам [1], [2], [3], [14]) [4, с. 37-39], [5], [8], [10, с. 70-71], [11, с. 16-17], [12, с. 37], [13], [15, с. 17-18].

2. Общие требования к уровню математической подготовки учащихся по алгебре и началам анализа в X классах с углубленным изучением предмета [12, с. 34].

3. Программа расширенного изучения алгебры и начал анализа в X классе. Методическое обеспечение учебного процесса: тематическое и поурочное планирования, набор дополнительного теоретического и практического материала, система дидактических упражнений и т.д. [10, с. 69-70].

4. Методика работы в X классе с углубленным изучением математики [6].

5. Содержание экзаменационных материалов по углубленному курсу алгебры и математического анализа за X класс. Возможные формы и средства их реализации на уроке [7, с. 22].

6. Методика углубленного изучения тригонометрических функций в курсе алгебры и начал анализа X класса [9], [1], [2].

7. Методика обучения учащихся методам (приемам) решения рациональных уравнений и неравенств с одной переменной в углубленном курсе алгебры и начал анализа X класса [1].

8. Методические особенности введения понятий «предел числовой последовательности», «предел функции на бесконечности», «предел функции в точке» в учебнике [1] для X классов с углубленным изучением математики.

9. Методика применения производной к исследованию функций и построению графиков, к доказательству неравенств и решению уравнений, к приближенным вычислениям [1].

Задания для самостоятельной работы

1. Разработайте конспект урока (через диалог между учителем и учащимися) по *ознакомлению* и *дальнейшему усвоению* учащимися основных понятий углубленного курса алгебры и начал анализа в X классе по заданной теме (см. варианты заданий в учебнике [1]).

Варианты заданий

1. Действительные числа.
2. Координаты на прямой и на плоскости.
3. Рациональные выражения.
4. Метод математической индукции.
5. Многочлены от одной переменной.
6. Рациональные уравнения и неравенства с одной переменной.
7. Числовые функции и способы их задания.
8. Преобразования графиков.
9. Элементарное исследование функций.
10. Предел функции на бесконечности.
11. Предел функции в точке. Непрерывные и разрывные функции.
12. Производная.
13. Техника дифференцирования.
14. Приложения производной.
15. Координатная окружность.
16. Тригонометрические функции числового аргумента, их свойства и графики.
17. Формулы сложения и их следствия.
18. Дифференцирование тригонометрических функций.
19. Тригонометрические уравнения и неравенства.
20. Обратные тригонометрические функции.

При разработке урока особое внимание обратите на содержание его этапов, соответствующих специфике работы в классах с углубленным изучением математики:

- организационный момент, мотивация учебной деятельности;
- актуализация знаний, подготовка к восприятию нового материала;
- ознакомление с новым материалом;
- первичное осмысление и закрепление связей и отношений в объектах изучения;
- устная работа учащихся (или самостоятельная работа по вариантам);
- контроль за усвоением нового материала;
- уровневое домашнее задание;
- подведение итогов урока.

В конспекте предложите задачный материал нескольких уровней сложности, направленный на формирование общеучебных уме-

ний и навыков учащихся при закреплении изученного материала. С этой целью можно использовать пособия, указанные в библиографическом списке литературы в [6, № 3, с. 39].

2. Ознакомьтесь с методикой углубленного изучения тригонометрических функций в курсе алгебры X класса на основе средств и методов математического анализа, используемых в теории второй производной, дифференциальных уравнений (частное и общее решения), краевых задач и т. д. [9]. Задание оформите в виде таблицы 25:

Таблица 25

№	Этапы углубленного изучения тригонометрических функций	Математические понятия и суждения	Опорные знания при изучении понятий и суждений	Типичные упражнения	Формируемые умения
1	Введение функций $f(x) = \sin(x)$ и $g(x) = \cos(x)$				
2	Теоремы сложения				
3	Исследование функций $f(x) = \sin(x)$ и $g(x) = \cos(x)$				
4	Измерение углов в радианах				
5	Неравенства и приближенные оценки				

3. Проанализируйте содержание экзаменационных материалов по углубленному курсу алгебры и математического анализа за X класс и систему их оценивания [7]. Разработайте «методический конверт» [7, с. 22] с шестью контрольными заданиями для двух вариантов (задания для II варианта укажите в квадратных скобках) по теме, предложенной в первом задании лабораторной работы (см. варианты). Некоторые задачи сопроводите указаниями к их решению.

4. Ознакомьтесь с содержанием самостоятельных и контрольных работ по алгебре и началам анализа для учащихся X класса с углубленным изучением математики [4], [5], [6], [10], [11]. Решение задач (см. варианты заданий) оформите в соответствии с теорией в учебниках [1], [2], [3], [14].

Варианты заданий

Таблица 26

№	Контрольные работы					Самостоятельные работы
	[5]: № 6, с. 18-20 № 8, с. 34-36	[6]: № 5		[4, с. 39-46]	[11, с. 17-21]	[10, с. 72-74]
		с. 31	с. 34			
1	№ 1, № 11 (I вар.)	№ 1	№ 1	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
2	№ 1, № 11 (II вар.)	№ 2	№ 2	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
3	№ 2, № 12 (I вар.)	№ 3	№ 3	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
4	№ 2, № 12 (II вар.)	№ 4	№ 4	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
5	№ 3, № 13 (I вар.)	№ 5	№ 5	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
6	№ 3, № 13 (II вар.)	№ 6	№ 6	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)
7	№ 4, № 14 (I вар.)	№ 7	№ 7	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)
8	№ 4, № 14 (II вар.)	№ 8	№ 8	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
9	№ 5, № 15 (I вар.)	№ 9	№ 9	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)
10	№ 5, № 15 (II вар.)	№ 10	№ 10	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)
11	№ 6, № 11 (I вар.)	№ 1	№ 11	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)
12	№ 6, № 11 (II вар.)	№ 2	№ 12	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)
13	№ 7, № 12 (I вар.)	№ 3	№ 13	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)
14	№ 7, № 12 (II вар.)	№ 4	№ 14	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)
15	№ 8, № 13 (I вар.)	№ 5	№ 15	№ 8 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 8 (I вар.)
16	№ 8, № 13 (II вар.)	№ 6	№ 16	№ 8 (II вар.)	№ 8 (II вар.)	№ 8 (II вар.)
17	№ 9, № 14 (I вар.)	№ 7	№ 17	№ 9 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
18	№ 9, № 14 (II вар.)	№ 8	№ 18	№ 9 (II вар.)	№ 9 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
19	№ 5, № 10 (I вар.)	№ 9	№ 19	№ 10 (I вар.)	№ 10 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
20	№ 5, № 10 (II вар.)	№ 10	№ 20	№ 10 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 2 (II вар.)

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к уровню овладения учащимися углубленного курса алгебры и математического анализа за X класс?

2. По какой программе осуществляется расширенное изучение алгебры и начал анализа в X классе?

3. Какие материалы могут служить методическим обеспечением учебного процесса при изучении углубленного курса алгебры и начал анализа в X классе?

4. В чем суть методики преподавания данного курса в X классе с углубленным изучением математики? Перечислите методические особенности работы в старших классах по сравнению с классами среднего звена.

5. Какова специфика отбора программного материала по алгебре и началам анализа и глубина его изучения в X классе?

6. С какими математическими понятиями сталкиваются десятиклассники в процессе углубленного изучения раздела «Предел и непрерывность» в курсе алгебры и математического анализа?

7. Какие виды тригонометрических и рациональных уравнений и неравенств изучаются в углубленном курсе алгебры и начал анализа в X классе? Перечислите методы (приемы) их решения. Укажите достоинства и недостатки каждого из них.

8. Какие подходы к изучению тригонометрических функций и построению их графиков реализованы в учебных пособиях по алгебре и началам анализа для X класса [1], [2], [3], [14]?

9. Какие затруднения могут возникнуть у учащихся на экзамене по углубленному курсу алгебры и математического анализа за X класс? Укажите пути их преодоления.

10. Какие задачи на применение производной рассматриваются в X классе с углубленным изучением математики?

Список литературы

1. Алгебра и математический анализ для 10 класса [Текст] : учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд. – М. : Просвещение, 1995 и последующие издания.

2. Алгебра и начала анализа [Текст] : учебник для 10-11 классов средней школы / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын, Б. М. Ивлев, С. И. Шварцбурд ; под ред. А. Н. Колмогорова. – М. : Просвещение, 1990 и последующие издания.

3. Алгебра и начала анализа 10 [Текст] : учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений (для общеобразовательных классов и классов с углубленным изучением математики) : серия «МГУ – школе» / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : Просвещение, 2001.

4. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [X-XI классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 5. – С. 37-46.
5. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [X-XI классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 2003. – № 6. – С. 17-20 (I полугодие); № 8. – С. 33-36 (II полугодие).
6. Звавич, Л. И. О работе в X классе с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, Д. И. Аверьянов // Математика в школе. – 1991. – № 3. – С. 36-39 (I полугодие); № 5. – С. 31-35 (II полугодие).
7. Звавич, Л. И. Об экзамене по алгебре и математическому анализу в классах с углубленным изучением математики (1990/91 учебный год) [Текст] / Л. И. Звавич, В. К. Смирнова // Математика в школе. – 1991. – № 6. – С. 22-30.
8. Корольков, Б. Е. Планирования и контрольные работы по алгебре и началам анализа [X-XI классы] [Текст] / Б. Е. Корольков // Математика в школе. – 2001. – № 7. – С. 30-32 (I полугодие); № 10. – С. 62-64 (II полугодие).
9. Мамхегов, А. Б. Углубленное изучение тригонометрических функций [Текст] / А. Б. Мамхегов // Математика в школе. – 1994. – № 3. – С. 26-31.
10. Осипова, В. Л. Расширенное изучение алгебры и начал анализа в X классе [Текст] / В. Л. Осипова, И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2000. – № 7. – С. 69-74.
11. Примерное тематическое планирование для классов с углубленным изучением математики [Текст] // Математика : еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября». – 2000. – июль (№ 28). – С. 16-21.
12. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 34, 37.
13. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 40, 43-44.
14. Углубленное изучение алгебры и математического анализа [Текст] : учебник для 10-11 классов с углубленным изучением математики / М. Л. Галицкий, М. М. Мошкович, С. И. Шварцбурд. – М. : Просвещение, 1997.

15. Шевкин, А. В. Преподавание алгебры и начал анализа в X классе (общеобразовательные классы и классы с углубленным изучением, тематическое планирование и контрольные работы) [Текст] / А. В. Шевкин // Математика в школе. – 2001. – № 7. – С. 17-21.

Лабораторная работа 10

Преподавание геометрии в X классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания геометрии в X классах с углубленным изучением математики; провести анализ геометрического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание геометрического материала в X классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования к учебникам [1], [2], [5], [6]) [10, с. 38], [13], [7, с. 2-4].

2. Общие требования к уровню математической подготовки учащихся по геометрии в X классах с углубленным изучением предмета [10, с. 34].

3. Методические особенности преподавания геометрии в X классе с углубленным изучением математики (содержание программы для X классов с углубленным теоретическим и практическим изучением математики, уровень геометрической подготовки учащихся, учебные пособия по геометрии, специфика отбора программного материала и глубины его изучения, методические рекомендации по организации процессов обучения и повторения) [8].

4. Учебно-методический комплект по стереометрии для X классов с углубленным и профильным изучением математики:

– Федеральный комплект Е. В. Потоскуева и Л. И. Звавича «Геометрия 10» [9], состоящий из учебника [5], задачника [3] и методического пособия [4];

– экспериментальный учебник А. Ю. Калинина и Д. А. Терешина [12] «Стереометрия 10» [11].

5. Аксиоматическое построение углубленного курса геометрии X класса в учебных пособиях [1], [2], [5], [6].

6. Методика углубленного изучения многогранников и круглых тел в курсе геометрии X класса [1], [2], [5], [6].

7. Общий подход к изучению взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве [1], [2], [5], [6].

Задания для самостоятельной работы

1. На основе анализа типичных стереометрических задач в углубленном курсе геометрии X класса [1], [2], [3], [6] выделите методы их решения (общие и специальные) и укажите наиболее рациональный метод для задач каждого типа [6, с. 91-110]. Результаты анализа представьте в виде таблицы 27:

Таблица 27

Основные типы стереометрических задач в углубленном курсе геометрии X класса	Методы решения задач данного типа (с указанием рационального)	Пример решения задачи указанным методом

2. Разработайте фрагмент урока по ознакомлению учащихся с фактическим материалом углубленного курса геометрии X класса по данной теме (см. варианты заданий).

Варианты заданий

1. Аксиомы стереометрии.
2. Взаимное расположение прямых в пространстве.
3. Параллельное и ортогональное проектирование.
4. Перпендикулярность прямой и плоскости.
5. Перпендикулярность плоскостей.
6. Параллельные плоскости.
7. Параллельность прямой и плоскости.
8. Расстояние между прямыми и плоскостями.
9. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол между плоскостями.
10. Круглые тела. Основные понятия.
11. Вид и изображение шара. Сферические треугольники.
12. Цилиндры. Сечения цилиндра вращения.
13. Конусы. Конические сечения.
14. Усеченный конус. Изображение усеченных конусов вращения.

15. Выпуклые многогранники.
16. Вписанные и описанные многогранники.
17. Правильная пирамида.
18. Призма. Параллелепипед.
19. Нахождение угла и расстояния между скрещивающимися прямыми.
20. Развертки.

3. Ознакомьтесь с содержанием контрольных и самостоятельных работ по геометрии для учащихся X класса с углубленным изучением математики [7], [8]. Решение задач оформите в соответствии с теорией в учебниках [1], [2], [5], [6].

Таблица 28

№	Контрольные работы		Самостоятельные работы
	[8]: № 3, с. 33-34 № 5, с. 23-24	[7, с. 4-9]	[8]: № 3, с. 34-35 № 5, с. 24-26
1	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
2	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
3	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
4	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
5	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
6	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)
7	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)
8	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
9	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)
10	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)
11	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)
12	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)
13	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)
14	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)
15	№ 8 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 8 (I вар.)
16	№ 8 (II вар.)	№ 8 (II вар.)	№ 8 (II вар.)
17	№ 9 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 9 (I вар.)
18	№ 9 (II вар.)	№ 9 (II вар.)	№ 9 (II вар.)
19	№ 1 (I вар.)	№ 10 (I вар.)	№ 10 (I вар.)
20	№ 1 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 10 (II вар.)

Контрольные вопросы

1. По какой программе осуществляется углубленное изучение геометрии в X классе?
2. Каковы требования к уровню геометрической подготовки учащихся в X классах с углубленным изучением математики?
3. Какие учебно-методические комплекты по стереометрии предназначены для работы в X классах с углубленным и профильным изучением математики? Какой принцип был положен в основу изложения геометрического материала в учебниках данных комплектов?
4. Каковы достоинства и недостатки экспериментальных учебников по геометрии для классов с углубленным изучением математики?
5. В каких учебных пособиях по геометрии для X классов, рекомендованных Федеральным экспертным советом МО РФ, реализована идея уровневой дифференциации и с какой целью?
6. В чем суть методики преподавания углубленного курса геометрии в X классе?
7. Как осуществляется повторение программного материала по геометрии в X классах с углубленным изучением математики?
8. В чем смысл аксиоматического построения углубленного курса геометрии X класса? Какими требованиями должна обладать система аксиом стереометрии в школьных учебных пособиях?
9. Какие методы стереометрии позволяют решать типичные задачи углубленного курса геометрии X класса?

Список литературы

1. Геометрия для 10-11 классов [Текст] : учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. – 3-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1988-1998.
2. Геометрия 10-11 [Текст] : учебник для 10–11 классов средней школы / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк ; под научным рук. А. Н. Тихонова. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 1992 и последующие издания.
3. Геометрия 10 кл. [Текст] : задачник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. – 2-е изд. – М. : Дрофа, 2003-2004.

4. Геометрия 10 кл. [Текст] : методическое пособие к учебнику Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича «Геометрия 10 класс» / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич, Л. Я. Шляпочкин. – М. : Дрофа, 2004.

5. Геометрия 10 кл. [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. – 2-е изд. – М. : Дрофа, 2003-2004.

6. Геометрия 10-11 кл. [Текст] : учебник для общеобразовательных учебных заведений / И. Ф. Шарыгин. – 4-е изд., испр. – М. : Дрофа, 2002.

7. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Планирования и контрольные работы [X-XI классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1998. – № 1. – С. 2-9.

8. Звавич, Л. И. О работе в X классе с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, Д. И. Аверьянов // Математика в школе. – 1991. – № 3. – С. 32-36 (I полугодие); № 5. – С. 22-31 (II полугодие).

9. Потоскуев, Е. В. О новом Федеральном учебно-методическом комплекте по стереометрии для X–XI классов с углубленным и профильным изучением математики [Текст] / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич // Математика в школе. – 2005. – № 9. – С. 34-43.

10. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 34, 38.

11. Резниченко, С. В. Экспериментальный учебник для школ с углубленным изучением математики [Текст] / С. В. Резниченко // Математика в школе. – 1997. – № 1. – С. 29-31.

12. Стереометрия 10 [Текст] : экспериментальный учебник по стереометрии для классов с углубленным изучением математики / А. Ю. Калинин, Д. А. Терешин. – М. : Изд-во МФТИ, 1997.

13. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 46, 47.

Лабораторная работа 11

Преподавание алгебры и начал анализа в XI классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания алгебры и начал анализа в XI классах с углубленным изучением математики; провести анализ алгебраического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание программного материала по алгебре и началам анализа в XI классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования по учебникам [1], [2], [15]) [6, с. 46-48], [7], [9], [12, с. 22], [13, с. 38-39], [14].

2. Общие требования к уровню математической подготовки учащихся по алгебре и началам анализа в XI классах с углубленным изучением предмета [13, с. 34].

3. Методика обучения учащихся решению иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств в углубленном курсе алгебры и математического анализа XI класса [1], [2], [15].

4. Методика углубленного изучения дифференциальных уравнений в старшей школе [1]:

- виды дифференциальных уравнений;
- общее и частное решение дифференциальных уравнений;
- теоретические основы приема решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

5. Комплексные числа в классах с углубленным изучением математики [1], [8].

6. Методические основы углубленного изучения элементов комбинаторики и теории вероятностей в курсе алгебры и начал анализа XI класса [1], [3, с. 286-304], [4], [5], [11, с. 63-114].

Задания для самостоятельной работы

1. Разработайте конспект урока по ознакомлению учащихся XI класса с приемами решения:

- комбинаторных задач (с использованием *общих правил комбинаторики* [4, с. 17-19], [1, с. 221-226] и *основных формул комбинаторики* [4, с. 10-11, 32-34, 37-39, 41-44], [1, с. 226-239], [11, с. 76-82]);
- задач на вычисление вероятности некоторого события в испытании (по *классическому определению вероятности* [1, с. 243-245], [11, с. 70-72], [3, с. 290-291]) (см. варианты заданий).

Варианты заданий

Таблица 29

№	Комбинаторные задачи [4, с. 219-223]	Задачи на вычисление вероятности		
		[3, с. 292-293]	[11, с. 73-74]	[5]
1	№ 14, № 15	№ 3	-	№ 11
2	№ 18, № 19	№ 4	-	№ 12
3	№ 20, № 21	№ 5	-	№ 13
4	№ 22, № 23	№ 6	-	№ 14
5	№ 26, № 27	№ 7	-	№ 15
6	№ 28, № 29	№ 8	-	№ 16
7	№ 31, № 32	№ 9	-	№ 17
8	№ 38, № 39	№ 10	-	№ 18
9	№ 40, № 41	№ 11	-	№ 19
10	№ 47, № 48	№ 12	-	№ 20
11	№ 37, № 50	-	№ 8	№ 21
12	№ 52, № 55	-	№ 10	№ 22
13	№ 57, № 58	-	№ 11	№ 23
14	№ 56, № 59	-	№ 12	№ 24
15	№ 60, № 61	-	№ 13	№ 25
16	№ 62, № 68	-	№ 15	№ 11
17	№ 69, № 70	-	№ 9	№ 12
18	№ 71, № 72	-	-	№ 5, № 6
19	№ 73, № 74	-	-	№ 7, № 8
20	№ 75, № 76	-	-	№ 9, № 10

В конспекте отразите следующие этапы деятельности по решению предложенных задач: анализ условия задачи; поиск способа (приема) решения задачи; оформление решения одним из известных

способов (приемов); проверку решения задачи; поиск других способов (приемов) решения задачи.

2. Ознакомьтесь с методикой углубленного изучения комплексных чисел в курсе алгебры и начал анализа XI класса [1], [8]. Задание оформите в виде сводной таблицы 30:

Таблица 30

№	Основные дидактические единицы темы «Комплексные числа», подлежащие обязательному усвоению в классе с углубленным изучением математики	Математические понятия (суждения)	Определения понятий (степень обоснованности суждений)	Типичные задания	Формируемые умения
1					

При рассмотрении суждений (теорем, правил, свойств и т.д.) обратите внимание на степень их обоснованности в учебнике [1] (при наличии доказательства перечислите аргументы, обосновывающие тезис суждения).

3. Составьте фрагмент урока, демонстрирующий методику обучения учащихся XI класса решению иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств в углубленном курсе алгебры и математического анализа (см. варианты заданий).

Варианты заданий

Таблица 31

№	Иррациональное (показательное, логарифмическое) уравнение	Иррациональное (показательное, логарифмическое) неравенство
1	2	3
1	$2 \times \sqrt{(4 - 2^x)^2} + \sqrt{4^x - 18 \times 2^x + 32} = 2^{x+1} - 8$	$\log_2^2(x-1)^2 - \log_{\frac{1}{2}}(x-1) > 5$
2	$32^{\frac{x+5}{x-7}} = 0.25 \times 28^{\frac{x+17}{x-3}}$	$x^{\lg x} > 10$
3	$3x + \sqrt{10 + x - 7x^2} = 1$	$\log_2 \frac{5-12x}{12x-8} + \log_{\frac{1}{2}} x \in 0$
4	$\frac{a^{\frac{1}{c}} \cdot b^{\frac{1}{d}}}{e^{\frac{1}{f}}} = 64^{x^2}$	$7 \times \sqrt{(3x-1)^2} + \sqrt{\log_2^2 x^2 + 16 \log_2 x} \in 7 - 21x$
5	$\sqrt[5]{9 - x^2} \times \log_3(17 - 6x - x^2) = 0$	$\log_{(x-2)}(2x-3) > \log_{(x-2)}(24-6x)$
6	$\sqrt[4]{20 + x - x^2} \times \lg(11 - 3x - x^2) = 0$	$\log_{\frac{a}{c}} \frac{ax-5}{e^{\frac{1}{f}}} < 0$

1	2	3
7	$\log_{0.2} x = \log_5 2 + \log_5 0.2$	$\log_3(x^2 - 2) < \log_3 \frac{3}{2} x - 1$
8	$5 \times 3^{2-x} - 3^{3-x} = 162$	$\log_{\sin \frac{\rho}{3}}(x^2 - 3x + 2)^3 = 2$
9	$7 \times 3^{x+1} - 5^{x+2} = 3^{x+4} - 5^{x+3}$	$\log_{0.5} \log_6 \frac{x^2 + x}{x + 4} < 0$
10	$0.125 \times 4^{2x-3} = \frac{\sqrt{2}}{8}$	$-\log_4(3^x - 1) \times \log_4 \frac{3^x - 1}{16} = \frac{3}{4}$
11	$\sqrt[3]{2 - \sqrt{3}} + \sqrt[3]{2 + \sqrt{3}} = 4$	$\sqrt[3]{2^{\frac{3x-1}{x-1}}} < 8^{\frac{x-3}{3x-7}}$
12	$\left((e^{2x} - e^x)^2 - 12(e^x - 1)e^x\right)^2 = \frac{ e^x - 2 }{e^x - 2} - 1$	$(0.04)^{5x - x^2 - 8} < 625$
13	$\sqrt[3]{10 + 3x - x^2} \times \lg(7 - x - x^2) = 0$	$2^{x+2} - 2^{x+3} - 2^{x+4} > 5^{x+1} - 5^{x+2}$
14	$\left(\log_2^3(x^2 - 4) - 4 \log_2(x^2 - 4)\right)^2 = \frac{ 3 + 2x - x^2 }{x^2 - 2x - 3} - 1$	$\frac{1}{(0.5)^x - 1} - \frac{1}{1 - (0.5)^{x+1}} = 3$
15	$\left(5^{4x^2 - 33} - 125\right) \times \lg(19 - 7x - x^2) = 0$	$8^x + 18^x - 2 \times 27^x > 0$
16	$2 \times \sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{4^{2x} - 66 \times 4^x + 128} = 4 - 2x$	$(x^2 + x + 1)^x < 1$
17	$\sqrt{(8 - 2^x)^2} + \sqrt{4^x - 34 \times 2^x + 64} = 2^x - 8$	$6^{3-x} < 216$
18	$4^{x+1.5} + 9^x = 6^{x+1}$	$2^{x^2 - 6x - 2.5} > 16\sqrt{2}$
19	$4x + \sqrt{23 + x + 15x^2} = 1$	$0.3^{2+4 \times 2x} > 0.3^{72}$
20	$\sqrt[5]{8 + 2x - x^2} \times \log_3(11 - 3x - x^2) = 0$	$\frac{1}{3^x + 5} < \frac{1}{3^{x+1} - 1}$

4. Ознакомьтесь с содержанием контрольных работ по алгебре и началам анализа для учащихся XI класса с углубленным изучением математики [6], [7], [9], [12]. Решение задач (см. варианты заданий) оформите в соответствии с теорией в учебниках [1], [2], [15].

Варианты заданий

Таблица 32

№	Контрольные работы			
	[7]: № 6, с. 22-25 № 8, с. 36-38	[9]: № 7, с. 33 № 10, с. 64-65	[6, с. 48-55]	[12, с. 23-26]
1	№ 1, № 11 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 1 (I вар.)
2	№ 1, № 11 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 1 (II вар.)
3	№ 2, № 12 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 2 (I вар.)
4	№ 2, № 12 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 2 (II вар.)
5	№ 3, № 13 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 3 (I вар.)
6	№ 3, № 13 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 3 (II вар.)
7	№ 4, № 14 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)	№ 4 (I вар.)
8	№ 4, № 14 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)	№ 4 (II вар.)
9	№ 5, № 15 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)	№ 5 (I вар.)
10	№ 5, № 15 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)	№ 5 (II вар.)
11	№ 6, № 16 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)	№ 6 (I вар.)
12	№ 6, № 16 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)	№ 6 (II вар.)
13	№ 7, № 17 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)	№ 7 (I вар.)
14	№ 7, № 17 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)	№ 7 (II вар.)
15	№ 8, № 13 (I вар.)	№ 1 (I вар.)	№ 8 (I вар.)	№ 8 (I вар.)
16	№ 8, № 13 (II вар.)	№ 1 (II вар.)	№ 8 (II вар.)	№ 8 (II вар.)
17	№ 9, № 14 (I вар.)	№ 2 (I вар.)	№ 9 (I вар.)	№ 9 (I вар.)
18	№ 9, № 14 (II вар.)	№ 2 (II вар.)	№ 9 (II вар.)	№ 9 (II вар.)
19	№ 5, № 10 (I вар.)	№ 3 (I вар.)	№ 10 (I вар.)	№ 10 (I вар.)
20	№ 5, № 10 (II вар.)	№ 3 (II вар.)	№ 10 (II вар.)	№ 10 (II вар.)

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к уровню овладения учащимися углубленного курса алгебры и математического анализа за XI класс?

2. По какой программе осуществляется углубленное изучение алгебры и начал анализа в XI классе?

3. С каким понятийным аппаратом сталкиваются выпускники средней школы в процессе углубленного изучения дифференциальных уравнений в курсе алгебры и математического анализа?

4. Что является существенным при решении дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными?

5. Какие виды показательных (логарифмических) уравнений и неравенств изучаются в углубленном курсе алгебры и начал анализа в XI классе? Что служит основой для их выделения?

6. Каковы роль и место изучения комплексных чисел в классах с углубленным изучением математики?

7. Какие формы записи комплексного числа рассматриваются в углубленном курсе алгебры и начал анализа XI класса?

8. Какова геометрическая интерпретация комплексных чисел?

9. Какие теоретические аспекты (правила, законы, формулы) положены в основу решения комбинаторных задач и задач на вычисление вероятности?

10. Какие приемы решения этих задач были продемонстрированы вами в разработанном конспекте урока (см. задание 1)?

Список литературы

1. Алгебра и математический анализ для 11 класса [Текст] : учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд. – М. : Просвещение, 1995 и последующие издания.

2. Алгебра и начала анализа [Текст] : учебник для 10-11 классов средней школы / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын, Б. М. Ивлев, С. И. Шварцбурд ; под ред. А. Н. Колмогорова. – М. : Просвещение, 1990 и последующие издания.

3. Балк, М. Б. Комбинаторика и теория вероятностей : математика после уроков [Текст] : пособие для учителей / М. Б. Балк, Г. Д. Балк. – М. : Просвещение, 1971.

4. Виленкин, Н. Я. Комбинаторика [Текст] / Н. Я. Виленкин. – М. : Наука, 1969.

5. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] / В. Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 1979.

6. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [X-XI классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 5. – С. 46-56.

7. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [X-XI классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 2003. – № 6. – С. 20-25 (I полугодие); № 8. – С. 36-39 (II полугодие).
8. Карп, А. П. Материалы для работы над темой «Комплексные числа» в классах с углубленным изучением математики [Текст] / А. П. Карп // Математика в школе. – 1992. – № 6. – С. 8-10.
9. Корольков, Б. Е. Планирования и контрольные работы по алгебре и началам анализа [X-XI классы] [Текст] / Б. Е. Корольков // Математика в школе. – 2001. – № 7. – С. 32-33 (I полугодие); № 10. – С. 64-65 (II полугодие).
10. Левитас, Г. Г. Введение показательной функции в классах с математической специализацией [Текст] / Г. Г. Левитас // Математика в школе. – 1995. – № 1. – С. 31-35.
11. Потапов, В. Г. Начала теории вероятностей с элементами комбинаторики : дополнительные главы по курсу математики 10 класса для факультативных занятий [Текст] : пособие для учащихся / В. Г. Потапов ; сост. З. А. Скопец. – М. : Просвещение, 1970.
12. Примерное тематическое планирование для классов с углубленным изучением математики [Текст] // Математика : еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября». – 2000. – июль (№ 28). – С. 22-26.
13. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 34, 38-39.
14. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 40-41, 44-45.
15. Углубленное изучение алгебры и математического анализа [Текст] : учебник для 10-11 классов с углубленным изучением математики / М. Л. Галицкий, М. М. Мошкович, С. И. Шварцбурд. – М. : Просвещение, 1997.

Лабораторная работа 12

Преподавание геометрии в XI классах с углубленным изучением математики

Цель. Ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания геометрии в XI классах с углубленным изучением математики; провести анализ геометрического материала и проследить методику его реализации в школьных учебных пособиях.

Основные вопросы

1. Содержание геометрического материала в XI классах с углубленным изучением математики (см. тематические и поурочные планирования к учебникам [1], [2], [5], [6]) [8, с. 9-11], [13], [12, с. 39-40].

2. Общие требования к уровню математической подготовки учащихся по геометрии в XI классах с углубленным изучением предмета [12, с. 34].

3. Федеральный учебно-методический комплект по стереометрии для XI классов с углубленным и профильным изучением математики («Геометрия 11» Е. В. Потоскуева и Л. И. Звавича [11]), состоящий из учебника [5], задачника [3] и методического пособия [4].

4. Теоремы стереометрии в углубленном курсе геометрии старших классов [8, с. 17-18].

5. Билеты [8, с. 18-21], [7, с. 18-20] и задачи [9], [7, с. 20-22] для устного экзамена по геометрии в XI классе с углубленным изучением математики за курс 11-летней школы.

6. Векторно-координатный метод при решении стереометрических задач углубленного курса геометрии XI класса (Е. В. Потоскуев) [10].

7. Методика углубленного изучения других геометрий в XI классе [1].

Задания для самостоятельной работы

1. На основе анализа теорем стереометрии [8, с. 17-18], рассматриваемых в углубленном курсе геометрии старших классов, разработайте фрагмент урока, демонстрирующий методику работы с теоремой (см. варианты заданий) на каждом этапе ее изучения:

- мотивация усвоения теоремы;
- ознакомление с фактом, отраженным в теореме;

- формулировка теоремы;
- выяснение понимания смысла каждого слова в формулировке теоремы;
- усвоение содержания теоремы: выделение условия и заключения, выполнение чертежа, работа с моделью;
- составление плана доказательства, доказательство теоремы;
- применение теоремы;
- установление связи данной теоремы с другими теоремами школьного курса геометрии.

Варианты заданий

Таблица 33

№	[8, с. 17-18]	№	[8, с. 17-18]
1	№ 1, 21	11	№ 11, 31
2	№ 2, 22	12	№ 12, 32
3	№ 3, 23	13	№ 13, 33
4	№ 4, 24	14	№ 14, 34
5	№ 5, 25	15	№ 15, 35
6	№ 6, 26	16	№ 16, 36
7	№ 7, 27	17	№ 17, 37
8	№ 8, 28	18	№ 18, 38
9	№ 9, 29	19	№ 19, 39
10	№ 10, 30	20	№ 20, 40

2. Ознакомьтесь с содержанием билетов [8, с. 18-21], [7, с. 18-22] для проведения устного экзамена по геометрии в XI классе с углубленным изучением математики за курс 11-летней школы. При выполнении каждого задания (см. варианты заданий) сделайте краткую запись его условия и требования; решите различными (если возможно) методами; укажите возможные затруднения при реализации выбранных методов; выделите умения, на формирование которых направлено задание; оформите в соответствии с теорией в учебниках [1], [2], [5], [6].

Варианты заданий

Таблица 34

№	Билеты для устного экзамена по геометрии в XI классе с углубленным изучением математики за курс 11-летней школы	
	[8, с. 18-21]	[7, с. 18-22]
1	2	3
1	Билет № 1	Билет № 1
2	Билет № 2	Билет № 2
3	Билет № 3	Билет № 3
4	Билет № 4	Билет № 4
5	Билет № 5	Билет № 5
6	Билет № 6	Билет № 6
7	Билет № 7	Билет № 7
8	Билет № 8	Билет № 8
9	Билет № 9	Билет № 9
10	Билет № 10	Билет № 10
11	Билет № 11	Билет № 11
12	Билет № 12	Билет № 12
13	Билет № 13	Билет № 13
14	Билет № 14	Билет № 14
15	Билет № 15	Билет № 15
16	Билет № 16	Билет № 16
17	Билет № 17	Билет № 17
18	Билет № 18	Билет № 18
19	Билет № 19	Билет № 19
20	Билет № 20	Билет № 20

3. Изучите схему выполнения методического анализа школьных математических задач [14] по разным дидактическим аспектам. Обратите внимание на пример реализации этой схемы в процессе выполнения методического анализа одной из задач углубленного курса геометрии XI класса [14, с. 40-41]. Проведите анализ геометрической задачи, содержащейся в экзаменационном билете вашего варианта (см. второе задание лабораторной работы) [7, с. 20-22].

4. Ознакомьтесь с содержанием контрольных работ по геометрии для учащихся XI класса с углубленным изучением математики

[8]. Решение задач оформите в соответствии с теорией в учебниках [1], [2], [5], [6].

Таблица 35

№	Контрольные работы [8, с. 11-17]
1	2
1	№ 1 (I вар.)
2	№ 1 (II вар.)

№	Контрольные работы [8, с. 11-17]
1	2
11	№ 6 (I вар.)
12	№ 6 (II вар.)

Окончание табл. 35

1	2
3	№ 2 (I вар.)
4	№ 2 (II вар.)
5	№ 3 (I вар.)
6	№ 3 (II вар.)
7	№ 4 (I вар.)
8	№ 4 (II вар.)
9	№ 5 (I вар.)
10	№ 5 (II вар.)

1	2
13	№ 7 (I вар.)
14	№ 7 (II вар.)
15	№ 8 (I вар.)
16	№ 8 (II вар.)
17	№ 9 (I вар.)
18	№ 9 (II вар.)
19	№ 10 (I вар.)
20	№ 10 (II вар.)

Контрольные вопросы

1. Из каких разделов состоит школьная программа углубленного изучения геометрии в XI классе?

2. Каковы требования к уровню геометрической подготовки учащихся в выпускных классах с углубленным изучением математики?

3. Из каких единиц состоит учебно-методический комплект по стереометрии Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича, предназначенный для работы в XI классах с углубленным и профильным изучением математики?

4. Какую форму изложения теоретического материала советуют использовать авторы этого комплекта учителю математики на уроках геометрии?

5. В чем особенность преподавания углубленного курса геометрии в XI классе по сравнению с X классом?

6. Каковы содержательные основы векторно-координатного метода при решении стереометрических задач?

7. Какие известные геометры всего мира внесли значительный вклад в развитие основных разделов геометрии (в том числе и неевклидовой)?

8. Какие неевклидовы геометрии в ознакомительном порядке рассматриваются в углубленном курсе геометрии XI класса?

Список литературы

1. Геометрия для 10-11 классов [Текст] : учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. – 3-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1988-1998.

2. Геометрия 10-11 [Текст] : учебник для 10–11 классов средней школы / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк ; под научным рук. А. Н. Тихонова. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 1992 и последующие издания.

3. Геометрия 11 кл. [Текст] : задачник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. – 2-е изд. – М. : Дрофа, 2003-2004.

4. Геометрия 11 кл. [Текст] : методическое пособие к учебнику Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича «Геометрия 11 класс» / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. – М. : Дрофа, 2005.

5. Геометрия 11 кл. [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. – 2-е изд. – М. : Дрофа, 2003-2004.

6. Геометрия 10–11 кл. [Текст] : учебник для общеобразовательных учебных заведений / И. Ф. Шарыгин. – 4-е изд., испр. – М. : Дрофа, 2002.

7. Гольдман, А. М. Об устном экзамене по геометрии в одиннадцатых классах школ РСФСР в 1989/90 учебном году [Текст] / А. М. Гольдман, Л. И. Звавич, В. К. Смирнова // Математика в школе. – 1990. – № 2. – С. 17-24.

8. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Планирования и контрольные работы [X–XI классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1998. – № 1. – С. 9-21.

9. Звавич, Л. И. Сборник задач для проведения устного экзамена по геометрии за курсы девятилетней и одиннадцатилетней школы [Текст] / Л. И. Звавич, Д. И. Аверьянов, Б. П. Пигарев, А. Р. Рязановский // Математика в школе. – 1995. – № 1. – С. 13-23.

10. Потоскуев, Е. В. Векторно-координатный метод при решении стереометрических задач [Текст] / Е. В. Потоскуев // Математика в школе. – 1995. – № 1. – С. 23-25.

11. Потоскуев, Е. В. О новом Федеральном учебно-методическом комплекте по стереометрии для X-XI классов с углубленным и профильным изучением математики [Текст] / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич // Математика в школе. – 2005. – № 9. – С. 34-43.

12. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] : тематическое планирование учебного материала // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 34, 39-40.

13. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 46-47, 47, 48.

14. Токарева, Л. И. К вопросу о выполнении методического анализа школьных математических задач [Текст] / Л. И. Токарева // Математика в школе. – 1991. – № 3. – С. 39-42.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебно-методическом пособии «Преподавание в классах с углубленным изучением математики» представлены содержательные и организационно-методические аспекты углубленной математической подготовки учащихся в условиях дифференциации школьного математического образования. Развитие классов с углубленным изучением предмета, как проявление данного процесса в современной школе, подразумевает как четкую методико-дидактическую организацию процесса обучения, так и творческий, неординарный подход учителя к изложению основных разделов математики на углубленном уровне.

Анализ научных исследований В. Г. Болтянского, М. Л. Галицкого, Г. З. Генкина, Ю. А. Глазкова, С. К. Кожухова, А. С. Симонова, Л. В. Трифионовой и других ученых позволил уточнить содержание понятия «углубленное обучение математике» и сформулировать определение данного процесса как более основательного и серьезного изучения предмета, направленного на систематическое образование учащихся, развитие у них исследовательских и творческих способностей, достижение более высоких количественных и качественных показателей в учении.

Реализация концептуальных положений профильного обучения на старшей ступени общего образования предполагает предпрофильную подготовку учащихся по математике, ориентированную не только на углубление предметных знаний ученика, но и на выбор им профиля дальнейшего обучения, что является логическим продолжением уровневой дифференциации в VII–IX классах с углубленным изучением математики.

Предпрофильная подготовка учащихся в таких классах, представляя собой целостную систему психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности учителя, является частью профильного обучения математике в старшей школе. По своим целям и содержанию профильное математическое образование позволяет ученикам приобрести углубленную теоретическую и практическую подготовку по математике, подготовиться к успешному обучению в среднем (высшем) профессиональном учебном заведении соответствующего направления.

Изучение и систематизация педагогического опыта преподавания в классах с углубленным изучением математики, анализ целей,

задач и принципов углубленного изучения математики, изучение основных требований к учебно-методическому комплексу позволили:

- раскрыть психолого-педагогические аспекты дифференциации математического образования в современной школе;
- определить цели и задачи углубленного обучения математике в системе предпрофильной и профильной подготовки учащихся;
- выделить проблемы специализированного обучения математике и предложить методику подготовки будущего учителя к ее преподаванию в классах с углубленным изучением предмета как возможное их решение;
- рассмотреть содержательные и организационные аспекты реализации наиболее актуальных форм углубленного обучения математике (урока как основной формы обучения, математических мастерских, элективных курсов по математике, групп сменного состава в условиях реализации Дальтон-технологии);
- разработать курс «Преподавание в классах с углубленным изучением математики» как средство формирования ключевых компетенций будущего учителя математики в системе профессиональной подготовки специалиста и теоретически обосновать его значимость в этой системе.

Реализация данного курса осуществлялась в реальном образовательном процессе физико-математического факультета Орского гуманитарно-технологического института через систему лабораторных занятий, предназначенных для студентов, обучающихся в педагогическом вузе по основной или дополнительной специальности «Математика». Содержание лабораторных работ позволило отработать приемы изучения конкретных тем углубленного курса математики VII-XI классов, ознакомиться с теоретическими и методическими особенностями преподавания этого курса, провести анализ содержания алгебраического и геометрического материала в учебных пособиях Федерального комплекта, рассмотреть возможные затруднения и способы их преодоления.

В целом курс «Преподавание в классах с углубленным изучением математики» способствовал воспитанию культуры математического мышления студентов и овладению ими передовым педагогическим опытом реализации углубленного курса математики на разных ступенях обучения.

Таким образом, результаты проведенного исследования в рамках учебно-методического пособия являются своевременными, отражающими объективную потребность современного общества в ком-

петентных учителях, владеющих теорией и методикой преподавания в классах с углубленным изучением математики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болтянский, В. Г. Научно-педагогические особенности нового учебника «Геометрия 7-9» [Текст] / В. Г. Болтянский, Г. Д. Глейзер // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 53-55.
2. Бурцева, И. Внедрение профильного обучения: опыт и проблемы [Текст] / И. Бурцева // Народное образование. – 2006. – № 2. – С. 129-135.
3. Бусев, В. М. Методический отдел журнала за последние десять лет (Часть I) [Текст] / В. М. Бусев // Математика в школе. – 2004. – № 6. – С. 45-52.
4. Вопросы для профессионально-общественного обсуждения Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования [Текст] // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2002. – № 3. – С. 14-16.
5. Выгодная сеть. Об опыте организации образовательной сети профильного обучения на уровне города [Текст] // Управление школой. – 2005. – № 15. – С. 2-3.
6. Галицкий, М. Л. Материалы для работы в IX классе с углубленным изучением математики [Текст] / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 40-44 (I полугодие); № 6. – С. 41-46 (II полугодие).
7. Генкин, Г. З. Преподавание в классе с углубленным изучением математики [Текст] / Г. З. Генкин, Л. П. Глейзер // Математика в школе. – 1991. – № 1. – С. 20-22.
8. Глазков, Ю. А. Об углубленном изучении геометрии в VIII классе [Текст] : консультация / Ю. А. Глазков // Математика в школе. – 1994. – № 2. – С. 26-32.
9. Ермаков, Д. С. Элективные курсы для профильного обучения [Текст] / Д. С. Ермаков, Г. Петрова // Народное образование. – 2004. – № 2. – С. 114-119.
10. Ермаков, Д. С. Элективные курсы: требования к разработке и оценка результатов обучения [Текст] / Д. С. Ермаков, Т. И. Рыбкина // Профильная школа. – 2004. – № 3. – С. 6-11.
11. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 6. – С. 4-10.
12. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 5. –

С. 37-56; 2003. – № 6. – С. 17-25 (I полугодие); 2003. – № 8. – С. 33-39 (II полугодие).

13. Звавич, Л. И. Классы с углубленным изучением математики. Тематическое планирование и контрольные работы [VIII–IX классы] [Текст] / Л. И. Звавич, М. В. Чинкина // Математика в школе. – 1997. – № 5. – С. 3-11, 11-20, 20-28, 28-37.

14. Звавич, Л. И. О преподавании курса алгебры в IX классах с углубленным или предпрофильным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, И. И. Кулагина, А. Р. Рязановский // Математика в школе. – 2006. – № 6. – С. 28-33.

15. Звавич, Л. И. О работе в X классе с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, Д. И. Аверьянов // Математика в школе. – 1991. – № 3. – С. 31; № 5. – С. 22.

16. Звавич, Л. И. Об экзамене по алгебре и началам анализа в классах с углубленным изучением математики [Текст] / Л. И. Звавич, В. К. Смирнова // Математика в школе. – 1991. – № 6. – С. 22.

17. Иванов, И. А. Углубленное математическое образование в школе сегодня [Текст] / И. А. Иванов // Математика в школе. – 2001. – № 2. – С. 40-44.

18. Канин, Е. С. Об углубленном изучении действительных чисел [Текст] / Е. С. Канин // Математика в школе. – 1999. – № 6. – С. 74-77.

19. Карп, А. П. Материалы для работы над темой «Комплексные числа» в классах с углубленным изучением математики [Текст] / А. П. Карп // Математика в школе. – 1992. – № 6. – С. 8.

20. Кожухов, С. К. Как провести отбор учащихся в класс с углубленным изучением математики [Текст] / С. К. Кожухов // Математика в школе. – 2000. – № 5. – С. 32-34.

21. Коровина, Е. В. Опыт преподавания геометрии в VII классе по новому пособию (тематическое и поурочное планирования + методические рекомендации) [Текст] / Е. В. Коровина // Математика в школе. – 2000. – № 4. – С. 47-52, 63.

22. Корольков, Б. Е. Планирования и контрольные работы по алгебре и началам анализа [Текст] / Б. Е. Корольков // Математика в школе. – 2001. – № 7. – С. 30-33 (X–XI классы, I полугодие); 2001. – № 10. – С. 62-65 (X–XI классы, II полугодие).

23. Кудрявцев, Л. Д. Современная математика и ее преподавание [Текст] : учеб. пособие для вузов / П. С. Александрова / Л. Д. Кудрявцев предисловие. – 2-е изд., доп. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 176 с.

24. Кузнецов, А. А. Профильное обучение и учебные планы старшей ступени общего образования [Текст] / А. А. Кузнецов, Л. О. Филатова // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2003. – № 3. – С. 54-59.

25. Кузнецов, А. А. Профильное обучение, стандарты, ЕГЭ [Текст] / А. А. Кузнецов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – № 4. – С. 41-45.

26. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [Текст] // Вестник образования. – 2002. – № 6. – С. 11-40.

27. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования [Текст] // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2002. – № 3. – С. 3-14.

28. Левитас, Г. Г. Введение показательной функции в классах с математической специализацией [Текст] / Г. Г. Левитас // Математика в школе. – 1995. – № 1. – С. 31.

29. Мамхетов, А. Б. Углубленное изучение тригонометрических функций [Текст] / А. Б. Мамхетов // Математика в школе. – 1994. – № 3. – С. 26.

30. Немова, Н. В. Модели реализации профильного обучения: преимущества и недостатки [Текст] / Н. В. Немова // Директор школы. – 2005. – № 3. – С. 39-45.

31. Алейникова, И. Объять необъятное не требуется [Текст] : обзор направлений экспериментальной работы по введению профильного обучения в 2004/2005 учебном году в десятых классах / И. Алейникова, С. Г. Броневщук // Управление школой. – 2004. – № 18. – С. 2-21.

32. Осипова, В. Л. Расширенное изучение алгебры и начал анализа в X классе [Текст] / В. Л. Осипова, И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2000. – № 7. – С. 69-74.

33. Петренко, А. Предпрофильная подготовка в основной школе: управление практическим внедрением [Текст] / А. Петренко // Управление школой. – 2005. – № 20. – С. 6-9.

34. Филиппов, В. М. План-график мероприятий по подготовке и введению профильного обучения на старшей ступени общего образования [Текст] / В. М. Филиппов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2003. – № 4. – С. 4-8.

35. Потоскуев, Е. В. О новом федеральном учебно-методическом комплекте по стереометрии для X–XI классов с углуб-

ленным профильным изучением математики [Текст] / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич // Математика в школе. – 2005. – № 9. – С. 34.

36. Примерное тематическое планирование для классов с углубленным изучением математики [Текст] // Математика : еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября». – 2000. – июль (№ 28). – С. 2–8, 9-15.

37. Программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики [Текст] // Математика в школе. – 1990. – № 3. – С. 32-40.

38. Резниченко, С. В. Экспериментальный учебник для школ с углубленным изучением математики [Текст] / С. В. Резниченко // Математика в школе. – 1997. – № 1. – С. 29-31.

39. Родионова, Т. К. У каждого ученика – свой учебный план и свой учитель [Текст] / Т. К. Родионова, Е. В. Буряченко // Директор школы. – 2005. – № 7. – С. 48-55.

40. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения математике [Текст] : кн. для учителя : из опыта работы / сост. Ю. Д. Кабалевский. – М. : Просвещение, 1988. – 128 с.

41. Семенова, З. В. Углубленное обучение информатике и профильная школа [Текст] / З. В. Семенова // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2003. – № 2. – С. 24-29.

42. Серебренников, Л. Содержание предпрофильной подготовки школьников [Текст] / Л. Серебренников // Народное образование. – 2005. – № 7. – С. 127-132.

43. Симонов, А. С. Дидактические материалы для VIII–IX классов с углубленным изучением математики [Текст] / А. С. Симонов, Г. С. Сурвилло // Математика в школе. – 2002. – № 7. – С. 5-8, 8-10.

44. Средства обучения математике [Текст] : сборник статей ; сост. А. М. Пышкало. – М. : Просвещение, 1980. – 208 с.

45. Строгова, А. И. Как ввести определение предела числовой последовательности (классы углубленного изучения математики) [Текст] / А. И. Строгова // Математика в школе. – 2001. – № 1. – С. 35-38.

46. Тематические планирования к учебникам Федерального комплекта [Текст] // Математика в школе. – 2002. – № 4. – С. 20-49.

47. Теория и методика обучения математике (частная методика) [Текст] : методические указания к лабораторным и практическим занятиям / О. В. Шабашова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2001. – 63 с.

48. Трифонова, Л. В. Особенности формирования познавательного интереса школьников в процессе предпрофильной подготовки

по предметам гуманитарного цикла [Текст] / Л. В. Трифонова, О. В. Петунин // Образование в современной школе. – 2005. – № 11. – С. 14-18.

49. Углубленное изучение алгебры и анализа [Текст] : пособие для учителей : из опыта работы / сост. С. И. Шварцбурд, О. А. Боковнев. – М. : Просвещение, 1977. – 240 с.

50. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (по математике). Часть II. Среднее (полное) общее образование [Текст] : Министерство образования РФ. – М. : Институт новых образовательных систем, 2004. – С. 72-91. – ISBN 5-7834-0118-8.

51. Феоктистов, И. Е. Геометрия в VII классе с расширенным изучением математики [Текст] / И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2000. – № 6. – С. 52-57.

52. Феоктистов, И. Е. Седьмые классы с углубленной математической подготовкой [Текст] / И. Е. Феоктистов // Математика в школе. – 2004. – № 6. – С. 12-21; № 9. – С. 21-32.

53. Чечель, И. Д. Цель и смысл предпрофильной подготовки [Текст] / И. Д. Чечель // Директор школы. – 2005. – № 3. – С. 46-50.

54. Шабашова, О. В. Содержательные и организационные основы производственной практики будущего учителя математики [Текст] : учебно-методическое пособие / О. В. Шабашова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2004. – 96 с.

55. Шевкин, А. В. Преподавание алгебры в VII-IX классах (общеобразовательные классы и классы с углубленным изучением математики, тематическое и поурочное планирования, контрольные работы) [Текст] / А. В. Шевкин // Математика в школе. – 2001. – № 5. – С. 28-30, 32-34, С. 36-38, 38-40.

56. Шевкин, А. В. Преподавание алгебры и начал анализа в X классе (общеобразовательные классы и классы с углубленным изучением математики, тематическое планирование, контрольные работы) [Текст] / А. В. Шевкин // Математика в школе. – 2001. – № 7. – С. 17-21.

57. Элективные курсы в профильном обучении : образовательная область «Математика» [Текст] : Министерство образования РФ – Национальный фонд подготовки кадров / под общей ред. А. Г. Каспржаком. – М. : Вита-Пресс, 2004. – 96 с. – ISBN 5-7755.

58. Элективные ориентационные курсы и другие средства профильной ориентации в предпрофильной подготовке школьников [Текст] : учебно-методическое пособие / под ред. С. Н. Чистяковой. – М. : АПК и ПРО, 2003.

ПРИЛОЖЕНИЯ**Приложение 1**

Таблица 1

Содержание курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики»

Раздел I	<i>Методика преподавания математики в VII-IX классах с углубленным изучением предмета: углубленное математическое образование в современной школе; Федеральный комплект учебников для классов с углубленным изучением математики; преподавание алгебры в VII-IX классах с углубленным изучением предмета; преподавание геометрии в VII-IX классах с углубленным изучением математики</i>
Раздел II	<i>Методика преподавания математики в X-XI классах с углубленным изучением предмета: преподавание алгебры и начал анализа в X-XI классах с углубленным изучением математики; преподавание геометрии в X-XI классах с углубленным изучением предмета</i>

Приложение 2

Таблица 1

Тематический план изучения курса «Преподавание в классах с углубленным изучением математики»

Наименование разделов, тем	Курс, семестр	Количество часов					Итоговая форма контроля
		Всего	Аудиторная работа				
			Лекции	Сем.	Практ.	Лаб.	
1. Методика преподавания математики в VII-IX классах с углубленным изучением предмета	II, 3	28	-	-	-	28	Зачет
2. Методика преподавания математики в X-XI классах с углубленным изучением предмета	II, 4	28	-	-	-	28	Зачет

Приложение 3

Таблица 1

Программа самостоятельной работы студентов

Вид (наименование) работы	Форма отчетности	Курс, семестр
1. Изучение и анализ основных вопросов, образующих теоретическую часть лабораторных работ	Конспектирование и защита в ходе занятий.	II, 3
2. Выполнение заданий для самостоятельной работы по темам лабораторных занятий	Письменное оформление и отчет в ходе занятий.	
3. Изучение и анализ основных вопросов, образующих теоретическую часть лабораторных работ	Конспектирование и защита в ходе занятий.	II, 4
4. Выполнение заданий для самостоятельной работы по темам лабораторных занятий	Письменное оформление и отчет в ходе занятий.	

Программа зачета

(II курс, 3 семестр)

1. Углубленное математическое образование в школе: положительные тенденции и проблемы развития.

2. Этапы формирования классов с углубленным изучением математики. Конкурсный отбор учащихся на этих этапах. Требования к уровню математической подготовки школьников.

3. Система уроков В. В. Суховой в классе с углубленным изучением математики (урок-лекция, урок-зачет, урок-практикум, урок защиты задач, урок анализа контрольной работы).

4. Федеральный комплект учебников для VII-IX классов с углубленным изучением математики. Методическое обеспечение учебников Федерального комплекта: дидактические материалы, тематические и поурочные планирования, контрольные работы, методические рекомендации и т.д.

5. Принципы годового и тематического планирования. Опорные таблицы.

6. Содержание углубленного курса алгебры в VII (VIII, IX) классах и методика его реализации в школьных учебных пособиях.

7. Теоретические и методические особенности преподавания алгебры в VII (VIII, IX) классах с углубленным изучением математики.

8. Содержание углубленного курса геометрии в VII (VIII, IX) классах и методика его реализации в школьных учебных пособиях.

9. Теоретические и методические особенности преподавания геометрии в VII (VIII, IX) классах с углубленным изучением математики.

(II курс, 4 семестр)

1. Федеральный комплект учебников для X-XI классов с углубленным изучением математики. Методическое обеспечение учебников Федерального комплекта.

2. Содержание углубленного курса алгебры и начал анализа в X (XI) классах и методика его реализации в школьных учебных пособиях.

3. Теоретические и методические особенности преподавания алгебры и начал анализа в X (XI) классах с углубленным изучением математики.

4. Содержание углубленного курса геометрии в X (XI) классах и методика его реализации в школьных учебных пособиях.

5. Теоретические и методические особенности преподавания геометрии в X (XI) классах с углубленным изучением математики.

Приложение 5

Таблица 1

Рабочий план

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Кол-во часов
<i>II курс, 3 семестр (28 часов)</i>		
1.	Углубленное математическое образование в современной школе.	2
2.	Федеральный комплект учебников для классов с углубленным изучением математики.	2
3.	Преподавание алгебры в VII классах с углубленным изучением математики.	4
4.	Преподавание геометрии в VII классах с углубленным изучением математики.	4
5.	Преподавание алгебры в VIII классах с углубленным изучением математики.	4
6.	Преподавание геометрии в VIII классах с углубленным изучением математики.	4
7.	Преподавание алгебры в IX классах с углубленным изучением математики.	4
8.	Преподавание геометрии в IX классах с углубленным изучением математики.	4
<i>II курс, 4 семестр (28 часов)</i>		
1.	Преподавание алгебры и начал анализа в X классах с углубленным изучением математики.	7
2.	Преподавание геометрии в X классах с углубленным изучением математики.	7
3.	Преподавание алгебры и начал анализа в XI классах с углубленным изучением математики.	7
4.	Преподавание геометрии в XI классах с углубленным изучением математики.	7

Учебное издание

Анжелика Александровна Голунова

**ПРЕПОДАВАНИЕ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ
ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ**

Учебно-методическое пособие

Редактор

Е. В. Кондаева

Технический редактор

Г. А. Чумак

Подписано в печать 4.05.2007 г.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 9,0.

Тираж 100 экз. Заказ 288.

**Издательство Орского гуманитарно-технологического института
(филиала) государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»**

462403, г. Орск Оренбургской обл., пр. Мира, 15 а