

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского  
Механико-математический факультет  
Кафедра математики и методики её преподавания

**Капитонова Т.А.**

**МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФИЛЬНОГО  
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

**Учебно-методическое пособие**

*для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
050100 – Педагогическое образование (Профиль подготовки –  
Математическое образование)*

Саратов, 2012

*Рекомендовано к печати  
кафедрой математики и методики её преподавания  
Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского*

К 20 **Капитонова Т.А. Методика и технология профильного обучения математике:** Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 050100 – Педагогическое образование (профиль подготовки – Математическое образование) / Т.А.Капитонова – Саратов, 2012. – 115 с.

© Т.А. Капитонова, 2012

## ВВЕДЕНИЕ

Важная роль в системе профессионально-методической подготовки бакалавров педагогического образования по профилю «Математическое образование» отводится дисциплине «Методика и технология профильного обучения математике». Ее преподавание в современных условиях позволяет рассмотреть вопросы курса математики, составляющие специфику содержания дисциплины в классах различных профилей, методику и технологию их преподавания.

Целью освоения дисциплины «Методика и технология профильного обучения математике» бакалаврами педагогического образования по профилю «математическое образование» является изучение основ технологии и методики профильного обучения математике и применение полученных знаний в области педагогической деятельности: (1) изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития; (2) осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

### Задачи курса:

- сформировать практические умения и навыки (1) проектирования уроков и занятий элективных курсов, (2) использования в учебном процессе ИКТ – технологий, (3) организации и проведения учебно-исследовательской работы по математике с учащимися различных профилей;
- раскрыть научные основы технологии профильного обучения математике;
- подготовить студентов к успешному прохождению педагогической практики в сфере основного образования.

Особое внимание уделяется изучению и анализу опубликованных элективных курсов образовательной области «Математика», выявлению их достоинств и недостатков. Студенты учатся самостоятельно разрабатывать программы элективных курсов для предпрофильной и профильной подготовки.

В результате освоения дисциплины «Методика и технология профильного обучения математике» обучающийся должен:

### Знать:

- ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования,
- сущность и структуру образовательных процессов,
- тенденции развития мирового историко-педагогического процесса, особенности современного этапа развития образования в мире,
- методологию педагогических исследований проблем образования (обучения, воспитания, социализации),

- теории и технологии обучения и воспитания ребёнка, сопровождения субъектов педагогического процесса,
- содержание преподаваемого предмета,
- способы психологического и педагогического изучения обучающихся,
- способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса,
- способы профессионального самопознания и саморазвития.

Уметь:

- системно анализировать и выбирать образовательные концепции,
- использовать методы психологической и педагогической диагностики для решения различных профессиональных задач,
- учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся,
- создавать педагогически целесообразную и психологически безопасную образовательную среду,
- проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук,
- использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов,
- участвовать в общественно-профессиональных дискуссиях,
- использовать теоретические знания для генерации новых идей в области развития образования.

Владеть:

- способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны,
- способами ориентации в профессиональных источниках информации,
- способами осуществления психолого-педагогической поддержки и сопровождения,
- способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса,
- способами проектной и инновационной деятельности в образовании,
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования возможностей информационной среды ОУ, региона, области, страны.

По курсу «Методика и технология профильного обучения математике» предусмотрены лекции и практические занятия.

*Модуль 1. Технология профильного обучения математике. Предпрофильная подготовка учащихся.*

По каждой теме читается проблемная лекция, затем проводится практическое занятие. Цель практических занятий – применить полученные знания к частным вопросам профильного обучения математике.

Структура практических занятий:

I. Контроль за усвоением учебного материала (ответы на вопросы) – 15 мин.

II. Практическая работа – 70 мин.

III. Внеаудиторная работа.

*Модуль 2. Методика профильного обучения математике.*

По каждой теме читается проблемная лекция, затем проводится одно или два практических занятий. Цель практических занятий – применить полученные знания к общим и частным вопросам методики профильного обучения математике.

Структура практических занятий:

I. Контроль за усвоением учебного материала (ответы на вопросы) – 15 мин.

II. Практическая работа – 75 мин.

III. Внеаудиторная работа.

Форма итогового контроля по курсу «Методика и технология профильного обучения математике»:

– зачет (6 семестр), который включает: (1) теоретический зачет на знание терминологического аппарата курса и (2) результаты защиты проектов и творческой работы. Допуском к зачёту является своевременное выполнение контрольной работы № 1.

– экзамен (7 семестр), который включает: (1) традиционный устный/письменный экзамен и (2) результаты защиты проектов. Допуском к экзамену является своевременное выполнение контрольных работ №№ 2, 3.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Модуль 1. Технология профильного обучения математике**

#### **Тема 1. Технология профильного обучения математики: основные структурные компоненты**

##### Проблемные вопросы.

1. Понятие «Технология профильного обучения математике».
2. Перечислите структурные компоненты технологии профильного обучения математике.
3. Чем определяется целевой компонент технологии профильного обучения математике?
4. Охарактеризуйте каждый из структурных компонентов ТПОМ?

##### Теоретические сведения.

Основная тенденция развития образования – технологизация – имеет глобальный характер и направлена одновременно на повышение эффективности образовательных систем и уменьшение затрат на достижение результатов.

Содержание математического образования в системе профильного обучения характеризуется вариативностью, глубиной содержания, чёткой ориентацией на будущую профессиональную деятельность и недостаточной методической разработанностью.

Технология профильного обучения математике (ТПОМ) основывается на предпрофильной подготовке учащихся и является важным инструментом математического образования в старшей школе. Она реализуется при использовании в процессе обучения современных педагогических технологий (знаково-контекстного обучения, модульного обучения, проектной деятельности и технологии оценки достижений учащихся «Портфолио») и призвана, по возможности, облегчить труд всех участников педагогического процесса на основе использования этих технологий.

При организации урочной деятельности учащихся в рамках технологии профильного обучения математике используются технология знаково-контекстного обучения, технология учебно-исследовательской деятельности и ИК-технологии, которые обеспечивают сопровождение учебного процесса.

Основные структурные компоненты ТПОМ представлены на схеме 1.



Схема 1. Основные структурные компоненты ТПОМ

Обратимся теперь к характеристике основных структурных компонентов технологии профильного обучения математике, определяющих преподавание математики в профильных классах (см. Схему 2).

Целевой компонент технологии профильного обучения математике базируется на общих целях обучения, определенных Концепцией модернизации российского образования, и специфических целях, определенных стандартом среднего (полного) общего образования по математике на профильном уровне. Специфическими целями изучения математики являются:

- Формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- Овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;



Схема 2. Основные компоненты образовательной технологии

- Развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- Воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Технология профильного обучения математике с точки зрения учащихся позволяет изучить школьный курс математики в том объеме, который выбрал сам учащийся, расставить приоритеты разделам и темам в соответствии с требованиями будущей профессии и интересами самого учащегося. Выбрав свой индивидуальный образовательный маршрут, ученик получает целую систему дифференцированных заданий на протяжении всей темы, а работа с алгоритмами, тестами позволяет организовать доминирующую самостоятельную деятельность ученика по целеполаганию, самопланированию, самоорганизации, самоконтролю, самооценке и коррекции своих знаний, умений и навыков.

С этой точки зрения изучение математики на профильном уровне направлено на удовлетворение интересов учащихся и создание условий для оптимального развития их способностей; повышение качества общего образования на основе более глубокой и специализированной общеобразовательной подготовки учащихся в нескольких образовательных областях.

Мотивационный компонент технологии профильного обучения математике раскрывается на протяжении всего обучения в старшей школе. Первоначальная задача учителя – разъяснить учащимся цель изучения математики на профильном уровне, рассказать о роли и значимости математических знаний в будущей профессиональной деятельности учащихся. Цели обучения должны быть осознаны учащимися как умения, лежащие в основе дальнейшего обучения и будущей профессиональной деятельности.

Формировать и развивать внутреннюю мотивацию учителю помогут следующие приемы:

- Убедительное разъяснение личной значимости изучения математики на профильном уровне;
- Создание интереса и занимательности в содержании учебных занятий, в том числе, за счет использования новейших мультимедийных технологий в процессе обучения;
- Поощрение выполнения заданий повышенной сложности и многократных попыток решить сложные задачи, нестандартных подходов к решению математических задач;



- Стимуляция самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся;

- Помощь учащимся в определении их математических интересов, поощрение научной деятельности (проблемное обучение, метод проектов).

Содержательный компонент математического образования для профильных классов имеет свою специфику в отличие от общеобразовательных классов и обусловлен потребностями общества и личности, общими и специфическими целями обучения.

Выделяют две группы принципов отбора содержания – внешние и внутренние. К внешним социально обусловленным принципам отбора содержания относятся информационная емкость и социальная эффективность обучения математике. Внутренние принципы касаются самой системы школьного обучения и воспитания и обусловлены психолого-педагогическими, дидактическими и методическими требованиями.

Содержание обучения математике на профильном уровне должно обеспечить: (1) большие возможности для организации полноценной математической деятельности учащихся (информационная емкость); (2) реализуемость усвоения программных знаний всеми учащимися в условиях развитой уровневой и профильной дифференциации (и ограниченности объема учебного времени совокупностью внешних факторов); (3) выявление математических и общеинтеллектуальных способностей учащихся с целью их обоснованной ориентации на профиль обучения и выбор профессии (диагностико-прогностическая емкость); (4) максимальные возможности для формирования, поддержания и развития интереса к изучению математики (на каждом этапе обучения) вообще и в прикладном характере, в частности для будущей профессии (познавательная емкость); (5) потенциальную возможность изучения математизированных школьных предметов на современном уровне (информационно-прикладная емкость).

Содержание действующего школьного курса математики группируется вокруг нескольких стержневых линий: (1) Числа и вычисления; (2) Выражения и их преобразования; (3) Уравнения и неравенства; (4) Функции; (5) Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин; (6) Стохастика и др.

Центральными с точки зрения образования являются числовая, функциональная и геометрическая линии, концентрирующие в себе математические знания, которыми должен обладать в современном обществе каждый человек. Они необходимы, прежде всего, в повседневной жизни – для решения возникающих на практике расчётных задач, для ориентации в окружающем пространстве, для коммуникации в ближайшей среде и в обществе в целом. Необходимость овладения всеми школьниками содержанием остальных линий определяется самой природой математической науки: оно ориентировано на формирование математического аппарата, без которого невозможно ни рассмотрение внутриматематических проблем, ни решение задач прикладного характера. Стохастическая линия, связанная с теорией

вероятностей и математической статистикой и ставшая чрезвычайно актуальной в изменившихся и динамично меняющихся условиях современного общества, появилась в школьном курсе математики только четыре года назад.

Реализация содержания математического образования в действующих учебниках осуществляется различными авторскими коллективами по-разному. В одних учебниках элементы стохастики включены в основное содержание отдельными параграфами (например, учебники под редакцией Г.В. Дорофеева, С.М. Никольского и учебники «Математика-5» и «Математика-6» Н.Я. Виленкина, В.И. Жохова, А.С. Чеснокова, С.И. Шварцбурда). Авторы же других учебников издают новое содержание в форме дополнительных глав к своим пособиям (например, пособия под редакцией А.Г. Мордковича, А.Ш. Шалимова, С.Я. Теляковского).

Обязательный минимум содержания основных общеобразовательных программ определен стандартом среднего (полного) общего образования по математике на профильном уровне.

Процессуальный компонент технологии профильного обучения математике базируется на федеральном базисном учебном плане (ФБУП), в котором на изучение математики в старшей школе на профильном уровне выделяется 420 учебных часов (6 часов в неделю). К профильным классам, в которых математика изучается на профильном уровне, относятся физико-математический, физико-химический, химико-биологический, социально-экономический, биолого-географический, информационно-технологический классы.

**Таблица 1**

Название профиля (в соответствии с ФБУП)	Профильные предметы	Направления математического образования	Набор вступительных экзаменов в вузах
Физико-математический	математика; информатика и ИКТ; физика	Курс С	русский язык; математика; физика
Физико-химический	математика; Физика; химия	Курс В1	русский язык; математика; физика/химия
Химико-биологический	математика; химия; биология	Курс В1	русский язык; математика; химия/биология
Биолого-географический	математика; география; биология	Курс В2	русский язык; математика/биология; биология/география
Социально-экономический	математика; обществознание; экономика; право; география	Курс В1	русский язык; математика; история/география
Социально-гуманитарный	русский язык; литература; история; обществознание; право	Курс А	русский язык; литература /история; история /обществознание
Филологический	русский язык; литература; иностранный язык; второй иностранный язык	Курс А	русский язык; литература; иностранный язык
Информационно-	математика; информатика и	Курс В1 или курс С	русский язык;

технологический	ИКТ		математика; информатика
Агротехнический	биология; основы агрономии; основы животноводства; сельскохозяйственная техника	Курс А	русский язык; математика; биология /химия
Индустриально-технологический	физика; технология	Курс А	русский язык; математика; физика
Художественно-эстетический	мировая художественная культура; профильные учебные предметы искусства	Курс А	русский язык; литература; предметы искусства
Оборонно-спортивный	физическая культура; основы безопасности жизнедеятельности	Курс А	русский язык; физическая культура; биология /ОБЖ

Профильное обучение предполагает сокращение преподавания в классно-урочной системе. Доминирующее значение приобретают следующие методы:

- самостоятельное изучение основной, дополнительной учебной литературы, других источников информации;
- обзорные и установочные лекции;
- лабораторные и лабораторно-практические работы;
- семинары, собеседования, коллоквиумы, дискуссии, творческие встречи и др.;
- информационная поддержка самообразования с помощью электронных банков, сети Internet;
- творческие конкурсы, публичные защиты проектов;
- проведение эвристических контрольных работ;
- использование рейтинговых оценок успешности профильного обучения;
- экскурсии на предприятия, специализированные выставки.

Контрольно-коррекционный компонент профильного обучения математике реализуется на лабораторных и практических занятиях, коллоквиумах и семинарах. Помимо стандартных методов контроля (математические диктанты для проверки усвоения теоретического материала, самостоятельные и практические работы, контрольные работы, лабораторные работы и т.д.) в профильном обучении математике широко используется тестирование, позволяющее подготовить школьников к процедуре сдачи ЕГЭ. Промежуточное и итоговое тестирование позволяет не только эффективно осуществить контроль ЗУН по математике, но и осуществить психологическую, организационную, техническую подготовку школьников к выпускному экзамену.

При составлении работ контролирующего характера используется технология разноуровневого обучения. Кроме того, отличительной чертой каждой самостоятельной или контрольной работы по теме является то, что она снабжена дополнительной частью, в которой содержатся творческие нестандартные задачи, задачи повышенной сложности. Эти задания оцениваются дополнительными баллами, повышающими общий рейтинг ученика.

Оценочно-результативный компонент технологии профильного обучения математике реализуется в новой для российской школы системе оценки знаний и достижений учащихся профильных классов по математике. При оценке ЗУН по математике учащихся профильных классов рекомендуется использование рейтинговой системы оценивания, а при оценке достижений – технологии портфолио. Качественная оценка портфолио дополняет результаты итоговой аттестации, но не может войти в образовательный рейтинг ученика в качестве суммарной составляющей.

По окончании элективных курсов по математике достижения учащихся оценивают в форме «зачет/незачет». Текущие оценки знаний могут выставляться учителем для стимулирования деятельности и внутренней мотивации учащихся.

Оценка результатов деятельности учащихся производится в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускников.

Собственную деятельность учитель математики оценивает на каждом занятии. Рефлексия помогает выявить причины несоответствия целей обучения и его результатов, составить эффективный план коррекции содержания и методики обучения.

Таким образом, технология профильного обучения математике является современной педагогической технологией, широко используемой в старшей школе. Она реализуется за счет как базового, так и вариативного компонента школьного образования и направлена на подготовку профессионально-ориентированных выпускников. Изучение её необходимо учителям математики для успешной работы в профильной школе.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Схематически изобразите структуру ТПОМ.

Задание 2. Составьте мини-тест для контроля знаний по теме 1.

Задание 3. Выберите материал для презентации по теме 1.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 1.

Задание 2. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Основные структурные компоненты ТПОМ» или

Разработайте компьютерную презентацию по теме «Основные структурные компоненты ТПОМ».

#### Тема 2. Технология знаково-контекстного обучения в профильном обучении.

##### Проблемные вопросы.

1. Какова роль знаково-контекстного обучения в профильном обучении математике?

2. Каковы основные принципы знаково-контекстного обучения математике?

3. Как решается проблема отбора содержания обучения в рамках данной технологии?

4. Какие формы обучения характерны в рамках данной технологии?

5. Какие базовые формы деятельности можно выделить?

#### Теоретические сведения.

Технология знаково-контекстного обучения – технология профессионального образования, интегрированная в практику среднего общего образования на старшей ступени обучения, то есть в профильные классы; преподавание теоретических дисциплин проводится в контексте будущей профессиональной деятельности.

Технология знаково-контекстного обучения была разработана в 1991 году А.А.Вербицким применительно к профессиональному образованию, однако нашла широкое применение и в профильной школе. Автор определял контекстное обучение следующим образом:

*Контекстное (знаково-контекстное) обучение* – это обучение, в котором на языке наук с помощью всей системы форм, методов и средств, традиционных и новых, динамически моделируется предметное и социальное содержание профессиональной деятельности, осуществляется трансформация учебной деятельности студента в профессиональную деятельность специалиста.

Другими словами, знаково-контекстное обучение – обучение, которое обеспечивает переход, трансформацию одного типа деятельности (познавательный) в другой (профессиональный) с соответствующей сменой потребностей и мотивов, целей, действий, средств, предметов и результатов.

В условиях профильного обучения школьников математике знаково-контекстное обучение проявляется в содержательном компоненте технологии профильного обучения через контекстные задачи и в процессуальном компоненте через соответствующие формы и методы обучения (деловые игры, проблемные ситуации, научно-исследовательская работа учащихся).

*Основная цель* контекстного обучения математике – формирование в рамках учебной деятельности ученика профильного класса на уроке математики его целостной, внутренне мотивированной профессиональной деятельности как будущего специалиста.

*Основные принципы* контекстного обучения математике:

- обеспечение личностного включения ученика в изучение математики на профильном уровне;
- моделирование в учебной деятельности целостного содержания, форм и условий будущей профессиональной деятельности;
- принцип проблемности содержания и процесса его усвоения учениками при профильном обучении математике;
- адекватность форм организации целям и содержанию математического образования;
- принцип ведущей роли совместной деятельности;

- принцип преемственности традиционных и новых педагогических технологий обучения математике;
- принцип единства обучения и воспитания профессионала.

Содержание контекстного обучения математике отбирается из двух источников: стандарта среднего (полного) общего образования по математике на профильном уровне и содержания будущей профессиональной деятельности, представленной в виде модели деятельности специалиста – его функций, проблем, задач, компетенций. Содержание обучения задается в виде учебных текстов (*знаково-*), однако содержащаяся в них информация задает предметный и социальный контексты (*-контекстное*) будущей жизни и деятельности учащегося.

В контекстном обучении моделирование будущей профессиональной деятельности учащихся осуществляется с помощью трех типов взаимосвязанных моделей: семиотической, имитационной, социальной. С их помощью осуществляется формирование не только предметной, но и социальной компетентности специалиста.

При контекстном обучении в профильной школе учитель математики использует как традиционные (зачеты, экзамены, контрольные, самостоятельные и другие работы), так и специфические методы контроля, например, деловые игры, которые помогают школьникам получить наиболее полное представление о будущей профессиональной деятельности.

При оценке результатов контекстного обучения математике учеников профильных классов важную роль играет технология портфолио. Портфолио позволяет наиболее полно отразить результаты квазипрофессиональной и учебно-профессиональной деятельности учеников, охарактеризовать достижения ученика в контексте выбранного профиля.

Реализация знаково-контекстного обучения в рамках технологии профильного обучения математике предполагает: (1) усвоение информации учащимися с момента изучения математики на профильном уровне в контексте будущей профессиональной деятельности; (2) деятельность учителя и учащихся в соответствии со следующими положениями:

- учебный процесс должен быть ориентирован на деятельностную готовность учащихся к освоению математики как инструментария в профессиональной деятельности;
- при изучении базовых учебных предметов обязательным ориентиром должны выступать как теоретическая, так и практическая области применения математики в деятельности будущего специалиста;
- содержание математического образования должно быть основанием для разработки и формирования последовательности проблем, решение которых должно способствовать знакомству с профессиональными действиями специалиста;
- система методов контекстного обучения должна лежать в основе конструирования подсистемы методов обучения математике, отвечающей её

специфике как науки и обеспечивающей становление разных составляющих профессиональных компетентностей.

В контекстном обучении выделяют три базовые формы деятельности и множество переходных от одной базовой к другой. Базовыми формами являются:

- учебная деятельность академического типа;
- квазипрофессиональная деятельность;
- учебно-профессиональная деятельность, в которой учащийся выполняет функции специалиста выбранной специальности.

При профильном обучении математике данные формы деятельности находят отражение в динамической модели движения деятельности учащихся.

**Таблица 2. Динамическая модель движения деятельности учащихся при изучении математики на профильном уровне**

Направление деятельности учащихся		
Учебная деятельность академического типа	Квазипрофессиональная деятельность	Учебно-профессиональная деятельность
<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция с разбором конкретных ситуаций,</li> <li>• лекция с применением средств обратной связи,</li> <li>• лекция-беседа,</li> <li>• лекция-дискуссия,</li> <li>• тематическая дискуссия «круглый стол»,</li> <li>• лекция-консультация,</li> <li>• «пресс-конференция»,</li> <li>• поиск и систематизация информации,</li> <li>• лабораторно-практическая работа и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• практическое занятие по решению задач с производственным сюжетом,</li> <li>• анализ конкретных производственных ситуаций или ситуационных задач,</li> <li>• деловые игры,</li> <li>• разыгрывание ролей (инсценировка),</li> <li>• игровое проектирование;</li> <li>• выступление учащегося в роли преподавателя,</li> <li>• выступление учащегося в качестве консультанта и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выездное тематическое занятие (учебная экскурсия),</li> <li>• подготовка к защите рефератов, проектов и других творческих работ,</li> <li>• выездное занятие со специальным заданием (производственная экскурсия);</li> <li>• самостоятельная проработка лекционного материала,</li> <li>• учебное проектирование,</li> <li>• учебное исследование, и др.</li> </ul>

С технологией знаково-контекстного обучения связана и организация учебной деятельности учащихся на уроке математики с использованием «активных» форм и методов обучения: проблемные лекции и семинары, решение контекстных математических задач, методы имитационного моделирования, деловые и инновационные игры, самостоятельная учебно-исследовательская деятельность учащихся и т.д. При такой организации профильного обучения математике учащимися нарабатывается опыт учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы, результаты которой обсуждаются на научно-практических конференциях школьников. В подготовке к переходу от школы к вузу могут быть полезны игровые формы контекстного обучения, в котором моделируются не только предметно-технологическая сторона, но и социальная сторона деятельности.

Таким образом, с использованием средств контекстного обучения, проектируется и реализуется динамическая модель движения деятельности учащихся по изучению математики: *от учебной деятельности академического типа через квазипрофессиональную и учебно-профессиональную к предполагаемой профессиональной деятельности.*

Такая организация учебного процесса по обучению математике старшеклассников поможет разрешить противоречие между традиционной «предметно-знаниевой» формой обучения и требованиями современного общества к будущему специалисту в профессиональной сфере.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 2.

Задание 2. Составьте мини-тест для контроля знаний по теме 2.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Подберите материал для создания компьютерной презентации ознакомительного характера по теме «Технология знаково-контекстного обучения в профильном обучении математике».

Задание 2. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Технология знаково-контекстного обучения в профильном обучении математике».

### Тема 3. Технология проектного обучения в профильном обучении математике

#### Проблемные вопросы.

1. История становления проектной технологии.
2. Какую цель позволяет реализовать учителю математики использование технологии проектного обучения в рамках профильного обучения математике?
3. Какие способности учащихся позволяет развивать данная технология?
4. Какое место занимает в ФБУПе проектная деятельность учащихся?



5. На каких этапах обучения математике рационально использование проектной деятельности?

6. Каковы особенности реализации проектной деятельности учащихся при изучении математики на профильном уровне?

7. Как реализуется проектная деятельность учащихся в рамках элективных курсов?

#### Теоретические сведения.

Проектная деятельность учащихся организуется на основании положений технологии проектного обучения, которая дополняется принципами, положенными в основу исследовательской технологии (Дж. и Э. Дьюи, Х. Килпатрик, Э. Коллингс). ИК-технологии при этом обеспечивают компьютерную поддержку проектной деятельности школьников.

На уроках математики в профильных классах проектная технология может быть использована:

- в начале урока – как способ создания проблемной ситуации;
- на этапе применения изученного теоретического материала к решению практических задач;
- по завершению темы – с целью углубления и обобщения знаний по интересующим аспектам темы и представления творческой работы в портфолио.

Проектная деятельность учащихся при такой организации обучения реализуется в виде индивидуальных (групповых) краткосрочных проектов исследовательского, ознакомительного или практико-ориентированного характера по определенной теме курса математики (монопроектов) или небольших межпредметных проектов. Продуктом проектной деятельности является, как правило, некоторый цифровой ресурс образовательного назначения (ЦОР). Защита групповых и индивидуальных проектов с демонстрацией ЦОР проходит на итоговом обобщающем уроке по теме. Творческие работы учащихся учитель математики фиксируются в портфолио учащегося.

При работе над проектом навык определения цели проекта и постановки поэтапных задач вырабатывается у учащихся при помощи уточняющих вопросов: «Что нужно изучать, исследовать, сделать для достижения цели проекта?». В ходе проектной деятельности учащиеся учатся отличать истинные предположения от ложных, выдвигать гипотезы. На данном этапе учитель математики должен помочь им, предложить несколько гипотез – научные или недоказанные наукой.

В процессе выполнения проекта учащиеся знакомятся с базовыми методами проектирования – изучение и анализ литературных источников, теоретическое моделирование и обобщение, опыты и эксперименты, поиск информации в Интернете, изучают статические методы обработки данных. Учитель математики выступает как консультант и эксперт в одном лице.

Таким образом, отрабатываются все этапы проектной деятельности, что позволяет учащимся в дальнейшем активно участвовать в исследовательской

деятельности, осуществляя переход от краткосрочных монопроектов к полноценной проектной деятельности в рамках элективных курсов по математике.

Проектная деятельность учащихся в рамках элективных курсов по математике реализуется в виде более объемных и сложных проектов практико-ориентированного, исследовательского или ролевого характера. Проект может быть как текущим в процессе изучения элективного курса, так и итоговым – завершать элективный курс, индивидуальным или групповым. В связи с возросшими требованиями к проектной деятельности учащихся в рамках элективного курса, разработка проектов требует более углубленного изучения вопроса в течение длительного времени. Основная работа над проектом осуществляется во внеурочной деятельности учащихся, а роль учителя математики зависит от выбранной организационной формы проектной деятельности.

Обучение с помощью технологии проектного обучения может быть реализовано в рамках элективных курсов по математике на разных уровнях:

1. *Проблемное изложение процесса выполнения проекта*, при котором учитель строит свое сообщение в форме воспроизведения логики выделения проблемы из заданной проблемной ситуации; поиска, выдвижения гипотез; их обоснования и проверки, а также оценки полученных результатов.

2. *Выполнение проекта учащимися под руководством учителя*. Учитель расставляет ориентиры по выполнению выбранного учащимся проекта в виде обобщенных проблемных вопросов, связанных с существенными моментами, тогда каждое конкретное действие учащийся станет строить сам, но общее направление его поиска будет не жестко задано.

3. *Самостоятельное выполнение учащимися учебного исследовательского проекта*. На этом уровне моделируется исследовательская деятельность специалистов рассматриваемого профиля по решению их профессиональных задач.

Проекты в рамках элективных курсов носят межпредметный характер, ориентированы на интеграцию математических знаний и умений в будущую профессиональную деятельность учащихся, соответствуют профилю обучения. Продуктами проектной деятельности учащихся могут стать web-сайт, выставка, газета, игра, карта, коллекция, модель, мультимедийный продукт. Проектная работа учащихся обязательно оформляется, заносится в портфолио и становится весомым его компонентом.

Технологию учебно-исследовательской деятельности (в основе – проблемное обучение) целесообразно применять в следующих учебных ситуациях:

- при выявлении существенных свойств понятий и отношений между ними;
- при установлении связей данного понятия с другим понятием;
- при ознакомлении с фактом, отраженным в формулировке или доказательстве теоремы;

- при обобщении теоремы;
- при составлении обратной теоремы и проверке ее истинности;
- при выделении частных случаев некоторого факта в математике;
- при обобщении различных вопросов;
- при классификации математических объектов, отношений между ними, основных фактов данного раздела математики;
- при решении задач различными способами;
- при составлении новых задач, вытекающих из решения данных;
- при построении контрпримеров и т.д.

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 3.

Задание 2. Изучите материалы конференции «Обучение в 21 веке» ([http://wiki.saripkro.ru/index.php/%D0%9E%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5\\_%D0%B2\\_21\\_%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B5](http://wiki.saripkro.ru/index.php/%D0%9E%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2_21_%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B5)).

Задание 3. Подберите материал для «мини-теста» для контроля знаний по теме «Технология проектного обучения в профильном обучении математике».

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Технология проектного обучения в профильном обучении математике» или

Разработайте компьютерную презентацию по теме «Технология проектного обучения в профильном обучении математике».

Задание 2. Разработать образец проекта по одной из математических тем.

### Тема 4. Технология портфолио

#### Проблемные вопросы.

1. Охарактеризуйте целевой компонент технологии портфолио.
2. Какую роль играет портфолио на этапе предпрофильной (профильной) подготовки?
3. На какие блоки разбито содержание портфолио?
4. Какой блок портфолио характеризует сформированность умений, обеспечивающих успешное освоение государственных образовательных стандартов?

#### Теоретические сведения.

Технология портфолио – современная педагогическая технология, широко применяющаяся при оценке образовательных достижений школьников в рамках профильного обучения и предпрофильной подготовки. Её применение позволяет учителю математики решить две основные задачи: (1) проследить индивидуальный прогресс учащегося, достигнутый им в процессе обучения, причем вне прямого сравнения с достижениями других учеников; (2) оценить

его образовательные достижения и дополнить результаты тестирования и других традиционных форм контроля.

Портфолио может использоваться в качестве одной из составляющих образовательного рейтинга ученика по завершению этапа предпрофильной подготовки, наряду с результатами итоговой аттестации по математике, и учитываться при комплектовании 10-х профильных классов, а также является эффективным рабочим инструментом учителя математики при оценивании образовательных результатов учащихся и построении индивидуальных образовательных траекторий.

Портфолио является формой полного и разностороннего представления выпускника школы вузу, в связи с этим учитель математики должен учитывать возможность использования портфолио вузами в качестве дополнительной информации об абитуриенте – при собеседовании либо в качестве составляющей суммарного рейтинга абитуриента наряду с результатом экзамена по математике.

Современная форма портфолио учащихся предпрофильной школы включает 6 блоков:

1. *Предметная компетентность обучающегося.*

2. *Функциональная грамотность обучающегося.* Сформированность данной компетенции предполагает наличие умений, обеспечивающих успешное освоение государственных образовательных стандартов.

3. *Социальная компетентность обучающегося.* Сформированность данной компетенции характеризуется способностью обучающихся брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, в функционировании демократических институтов, способностью быть лидером.

4. *Общекультурная и поликультурная компетентность обучающегося.* Сформированность данной компетенции характеризуется уровнем духовно-нравственного развития личности, обеспечения здорового образа жизни, пониманием различий между культурами, степенью толерантности.

5. *Коммуникативная компетентность обучающегося.* Данный тип компетенции отражает владение навыками устного и письменного общения, иностранным языком, ИКТ, умениями вести переговоры.

6. *Интеллектуальная компетентность обучающегося.* Сформированность данной компетенции характеризуется способностью к самообразованию, достижению устойчивых результатов.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 4.

Задание 2. Проведите анализ одной из статей:

1. Пейп, С.Дж. Учебные портфолио - новая форма контроля и оценки достижений учащихся/ С.Дж. Пейп, М. Чошанов. -[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://testolog.narod.ru/Other12.html>
2. Прутченков, А.С. Портфолио ученика профильной школы / А.С. Прутченков, Т.Г. Новикова. - [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-21.htm>

### III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Изучите «Положение об индивидуальной накопительной оценке («портфолио») выпускников IX классов ОУ Саратовской области. /Приказы Министерства по образованию Саратовской области/.

#### Тема 5. Технология портфолио в профильном обучении математике

##### Проблемные вопросы.

1. Портфолио как метод оценивания.
2. Какие продукты учебно-познавательной деятельности по математике следует включать в портфолио учащихся?
3. Перечислите критерии, по которым учитель математики оценивает компоненты портфолио учеников профильных классов.
4. Портфолио учителя.

##### Теоретические сведения.

Технология «Портфолио» реализует потребность в объективном (аутентичном) оценивании реальных достижений учащихся в определенных предметных областях и способностей к дальнейшему профильному и профессиональному образованию.

Технология «Портфолио» выполняет две основные функции в образовательном процессе: (1) портфолио как технология обучения и стимулирования, ориентирующая учащихся на достижение высоких учебных результатов и развитие познавательных и творческих способностей; (2) портфолио как метод независимого рейтингового оценивания результатов, достигнутых учащимися в определенных предметных областях и свидетельствующих о способностях учащихся к дальнейшему продолжению образования.

Технологии, которые объединяются названием «Портфолио ученика», способствуют формированию необходимых навыков рефлексии, то есть самонаблюдению, размышлению.

«Портфолио ученика» – инструмент самооценки собственного познавательного, творческого труда ученика, рефлексии его собственной деятельности. Это – комплекс документов, самостоятельных работ ученика. Комплекс документов разрабатывается учителем и предусматривает:

- а) задание ученика по отбору материала в «Портфолио» (имеется в виду не конкретное указание, какой материал следует отобрать, а по каким параметрам его следует отбирать);

б) анкеты для родителей, заполнение которых предполагает внимательное ознакомление с работами ученика; параметры и критерии оценки вложенных в портфель работ;

в) анкеты для экспертной группы на презентации для объективной оценки представленного «Портфолио».

Преподавание математики в профильных классах направлено на решение конкретных задач, поэтому учителем математики в портфолио могут быть включены следующие категории и наименования продуктов учебно-познавательной деятельности:

*1. Работы самого учащегося:*

- классные, самостоятельные, домашние работы;
- прикладные математические проекты (как индивидуальные, так и групповые);
- решения сложных занимательных задач по данной теме (на выбор учащегося), решения задач и упражнений из учебника, выполненные сверх учебной программы;
- математическое сочинение по сложным вопросам данной темы; математический реферат с историческим содержанием, наглядные пособия по данной теме, настенные материалы, модели;
- копии статей из журналов и книг, прочитанных учащимся по данной теме;
- математическая автобиография учащегося;
- математический дневник;
- задачи, составленные самим учащимся по данной теме;
- оригиналы, фотографии или зарисовки математических моделей и объектов по данной теме, сделанные учащимся или группой учащихся;
- копии текстов и файлов из интернетовских сайтов, компьютерных программ и энциклопедий, прочитанных по данной теме;
- графические работы, выполненные по данной теме; описания экспериментов и лабораторных работ учащимся (выполненных как индивидуально, самостоятельно, так и в малой группе);
- варианты работ, выполненные учащимся в парах или в процессе взаимообучения;
- аудио-, видеокассеты с записью выступления учащегося по данной теме на уроке (школьной конференции, семинаре...);
- листы самоконтроля с описанием того, что учащийся не понимает по данной теме, почему и в какой помощи он нуждается;
- работы из смежных дисциплин и практических ситуаций, в которых учащийся использовал свои знания и умения по данной теме;
- лист целей, которых учащийся хотел бы достигнуть после изучения данной темы, уровень реального достижения и описание причин в случае не достижения целей;

- копии работ учащегося, выполненные в математических кружках, на разного уровня математических турнирах и олимпиадах, имеющих отношение к данной теме, и копии электронных записок, которыми он обменивался с одноклассниками, учителем и др. при выполнении проектов и творческих заданий;
- дипломы, поощрения, награды по математике.

2. *Заметки учителя, одноклассников, родителей, содержащие описание результатов наблюдений учителя за данным учащимся на уроках математики:*

- описание интервью, бесед учителя с учащимся; листы проверок учителя с комментариями (посещаемость, участие в работе класса, уровень и качество выполнения самостоятельных и контрольных работ);
- копии записок учителя родителям учащегося, другим учителям и т.д.; лист оценок и комментариев учителя по работам учащегося;
- математическая характеристика, включающая как количественные результаты, так и качественные показатели учебно-познавательной деятельности учащегося;
- отзывы других учителей, школьной администрации, одноклассников, родителей, общественных организаций и др. о данном школьнике.

Перечисленные пункты далеко не исчерпывают состав возможного учебного портфолио, а дают представление о том, что может быть включено в него.

Важную роль в системе оценки учебных портфолио играют критерии, которые непосредственно отражают основные цели изучения математики на профильном уровне:

- развитость математического мышления (гибкость, рациональность, оригинальность мышления);
- сформированность умения решать задачи и доказывать теоремы;
- сформированность прикладных умений (способность решать практические проблемы, применять новые технологии для решения прикладных задач и т.д.);
- развитость коммуникативных математических умений (умение работать в малых группах, умение выступать с математическими докладами);
- сформированность письменного математического языка, умение четко и аргументированно излагать свою мысль;
- грамотность в оформлении решений задач и доказательств теорем, умелое использование графиков, диаграмм, таблиц и т.д.;
- сформированность умений самоконтроля и самооценки (самокритичность, умение работать над ошибками, реалистичность в оценке своих способностей).

Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Подберите материал для «мини-теста» для контроля знаний по теме 4.

Задание 2. Изучите материал: *«Портфель ученика» как одна из педагогических технологий, способствующая самореализации и самооценке личности* – по материалам статьи Р.Г.Галак, учителя математики.

В процессе многолетней работы в школе учителя составили себе представление о том, как строить учебный процесс, ориентированный на личность ученика с учетом его индивидуальных особенностей и способностей. Ясно, что в этом случае:

- во-первых, в центре учебного процесса находится ученик, его познавательная и творческая деятельность;
- во-вторых, роль учителя в учебном процессе чрезвычайно ответственная, но иная, чем при традиционном обучении;
- в-третьих, ответственность за успех учебной деятельности учащиеся в большой степени берут на себя;
- в-четвертых, главная цель такого обучения – развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, нравственных ценностей с тем, чтобы выпускник школы был способен к самореализации, самостоятельному мышлению, принятию важнейших для себя решений.

Однако чтобы эти цели были достигнуты не хватает еще одного звена, а именно - формированию у учащихся способностей к объективной самооценке – рефлексии, как говорят психологи.

Всем хорошо известно, что завышенная самооценка, равно как заниженная, часто приводит к драматическим последствиям в жизни человека. При завышенной самооценке человек может принести неприятности не только себе, но и окружающим. Но и неумение оценить свои способности по достоинству, занижению своих возможностей также ведет не только к неспособности обустроить свою жизнь, но и к определенной психической закомплексованности.

Вместе с тем, психологи подчеркивают и такое психологическое явление, как ожидание. Речь идет как о внешней оценке учителя, его ожиданий в отношении перспектив развития, потенциала того или иного ученика, так и самооценки, то есть ожиданий учеников в отношении собственных успехов или неудач в той или иной области. Если ожидания высокие, то ученик, ощущая эти ожидания со стороны учителя, например, старается их оправдать и добивается значительных успехов. Если эти ожидания занижены, наступает адекватная реакция со стороны ребенка: «Я не могу этого сделать, значит, нечего и стараться».

Каждый учитель имеет ряд приемов для определения самооценки своих учащихся.

Точно так же, как мы стремимся вооружить детей знаниями, умениями, навыками и научить самостоятельно мыслить, необходимо учить умения адекватно оценивать собственные достижения и возможности, делать необходимые выводы относительно собственного самосовершенствования.

Технологии, которые объединяются названием «Портфель ученика», способствуют формированию необходимых навыков рефлексии, то есть самонаблюдению, размышлению. В чем заключаются эти технологии?

«Портфель ученика» – инструмент самооценки собственного познавательного, творческого труда ученика, рефлексии его собственной деятельности. Это – комплекс документов, самостоятельных работ ученика. Комплекс документов разрабатывается учителем и предусматривает: а) задание ученика по отбору материала в «Портфель» (имеется



в виду не конкретное указание, какой материал следует отобрать, а по каким параметрам его следует отбирать); б) анкеты для родителей, заполнение которых предполагает внимательное ознакомление с работами ученика; параметры и критерии оценки вложенных в портфель работ; в) анкеты для экспертной группы на презентации для объективной оценки представленного «Портфеля».

Ученик по собственному выбору либо по заданию учителя отбирает в свое «досье» работы, выполненные им на уроке самостоятельно (это контрольные работы, тесты, сочинения и другие задачи) или дома (домашние задания), или во внеклассной работе (это проекты, рефераты, доклады). Отбор ведется либо по одному предмету, либо по разным в течение одного года или на протяжении всех лет обучения. В «Портфель» вкладывается объяснение ученика, почему он считает необходимым отобрать именно эти работы. Каждая работа сопровождается также кратким комментарием ученика: что у него в этой работе получилось, а что нет; согласен ли он с оценкой учителя и какие выводы может сделать из результатов работы. Главное в такой работе – самооценка ученика, причем в виде рассуждений, аргументации, обоснования.

В определенный момент, например, в конце года – ученик выставляет свой «Портфель» на презентацию в классе или в группе, или на родительском собрании. На таком форуме ученик должен показать свое продвижение в выбранной им или его учителем области знания, доказать, что он приложил максимум усилий и поэтому его самооценка совпадает (или не совпадает) с оценкой учителя, родителей, группы экспертов (из числа учащихся). Он должен показать, в чем именно эта оценка совпадает, а в чем нет, и сделать выводы в отношении своей дальнейшей познавательной деятельности в данной области.

Принципы такой технологии кратко можно сформулировать следующим образом:

- 1) самооценка результатов (промежуточных, итоговых) овладения определенными видами познавательной деятельности, отражающей особенности той или иной предметной области знания в соответствии с программой обучения;
- 2) систематичность и регулярность самомониторинга;
- 3) структуризация материалов «Портфеля», логичность и лаконичность всех письменных пояснений;
- 4) аккуратность и эстетичность оформления «Портфеля»;
- 5) целостность, тематическая завершенность представленных в «Портфеле» материалов;
- 6) наглядность и обоснованность презентации «Портфеля ученика».

Итак, мы кратко познакомились с понятием рефлексии в педагогической психологии и её значимостью для формирования интеллектуальных и нравственных качеств личности, а также с понятием «Портфеля ученика» как одной из педагогических технологий.

Приведём пример такого Портфеля по математике некоторых учащихся 9 класса.

Цель создания «Портфеля» в том, что он призван полностью отражать работу ученика в области курса математики. Что должно быть включено в такой «Портфель»?

Он должен включать в себя различного рода задания, проекты, доклады, письменные работы; показывать успехи ученика в области математики, его отношение к математике, понимание этого предмета, а также его способности к дальнейшему продвижению в области математики и осознанию возможных способов продвижения. Ясность и культура речи должны быть неотъемлемым качеством «Портфеля».

При подготовке «Портфеля» рекомендуется сосредоточить свое внимание на следующих позициях: 1) самостоятельность мышления ученика; 2) определение временного периода создания «Портфеля»; 3) взаимосвязь и взаимообусловленность математических знаний; 4) отражение в собственной позиции ученика относительно представленных работ (т.е. самооценка); 5) процесс решения проблем.

Что должно быть в «Портфеле»? «Портфель» включает в себя самостоятельные работы, задания повышенной трудности, зачеты по изученным темам, тесты, доклады и другие виды

деятельности ученика по математике. Необходимо выработать требования к оформлению «Портфеля» (отпечатанный титул, содержание, краткое описание и пояснение для читателя, т.е. самооценка, собственная история успехов по математике), а также сроки создания «Портфеля» и время проведения конференции по его презентации. В обращении к автору «Портфеля» указывается, что он может быть абсолютно свободен в выборе оформления своего «Портфеля», своих комментариев.

Итак, вот один из возможных содержаний «Портфеля»:

- 1) титульная страница (название самого «Портфеля», имя ученика, название предмета, период создания «Портфеля» – даты начала и окончания, имя учителя);
- 2) содержание «Портфеля»;
- 3) краткая история успехов ученика по математике (это анализ собственных результатов по математике: что легче дается, что труднее, в чем эти трудности, начиная с младших классов);
- 4) записи, доклады, контрольные и самостоятельные работы, а также задания, которые решены несколькими способами;
- 5) тесты;
- 6) ваша любимая работа (этот раздел должен быть озаглавлен «Моя любимая работа», а также с объяснением, почему выбран и именно этот вид работы);
- 7) групповой проект;
- 8) оценка родителей и рецензента (письменная рецензия родителей).

Каким должен быть комментарий к «Портфелю»? Комментарий, описывающий каждый из представленных на презентацию «Портфелей» материал, должен быть вдумчивым, отражающий ваши собственные мысли в отношении всей совокупности представленных в «Портфеле» работ. Он должен представлять полную картину вашего математического образования по конкретной теме или разделу математики. Попытайтесь быть самокритичным и объективным, давая характеристику своим успехам. Попробуйте обосновать выбор той или иной работы, какое значение она имеет для характеристики вашего математического образования на данном этапе.

Вот примерные вопросы для учащихся, которые помогут описать отобранный материал.

1. Какую работу вы провели для отбора материала в «Портфель»?
2. Что получилось, что вызвало трудности?
3. Есть ли что-то, что вы не сумели включить в свой «Портфель»?
4. Есть ли у вас образец, по которому вы действовали?
5. Что для вас было наиболее трудным при решении задачи?
6. Можете ли вы представить себе жизненную ситуацию, в которой данная задача могла быть использована?
7. Была ли работа над «Портфелем» полезна для вашего продвижения в области математического знания?

Как уже было сказано, подходы к созданию «Портфеля» могут быть разными.

Важно, что ребята учатся анализировать собственную работу, собственные успехи, объективно оценивать свои возможности и видеть способы преодоления трудностей, достижения более высоких результатов. Их учебная деятельность становится более осознанной.

### III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Технология портфолио в профильном обучении математике» или

Разработайте компьютерную презентацию по теме «Технология портфолио в профильном обучении математике».

Задание 2. Сформулируйте требования к структуре и содержанию портфолио для учащихся 9 класса.

### Тема 6. ИК-технологии в профильном обучении математике

#### Проблемные вопросы.

1. Каковы цель и задачи использования современных ИК-технологий в профильном обучении математике?

2. Какие возможности современной вычислительной техники используются на уроках математики?

3. Какие основные виды ЭОР применяются в профильном обучении математике?

4. Какой тип ЭОР наиболее часто используется школьниками в учебно-исследовательской деятельности в рамках технологии профильного обучения математике?

5. Какие темы, разделы, содержательные линии курса математики учителю целесообразно раскрывать с использованием математического моделирования?

#### Теоретические сведения.

Техническую базу и реализацию основных идей технологии профильного обучения математике обеспечивают ИК-технологии, призванные:

- индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения;
- осуществлять контроль с диагностикой ошибок и с обратной связью;
- осуществлять самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;
- высвободить учебное время за счет выполнения компьютером трудоемких рутинных вычислительных работ;
- визуализировать учебную информацию;
- моделировать и имитировать изучаемые математические объекты и зависимости;
- развивать определенный вид мышления (например, наглядно-образного, теоретического);
- усилить мотивацию обучения (например, за счет изобразительных средств);
- формировать культуру познавательной деятельности и др.

На уроках математики в профильной школе компьютер может быть использован: для диагностирования учебных возможностей учащихся, как средство обучения, источник информации, тренинговое устройство, средство контроля и оценки качества обучения. Возможности современного компьютера определяют его место в учебном процессе. Компьютер можно подключать на любой стадии урока, к решению многих дидактических задач, как в коллективном, так и в индивидуальном режиме.

Целесообразно использование следующих возможностей современной вычислительной техники и ИК – технологий на уроках математики:

- вычислительные – быстрое и точное преобразование любых видов информации (числовой, текстовой, графической, звуковой и др.);

- трансдюсерные – способность компьютера к приему и выдаче информации в самой различной форме (при наличии соответствующих устройств);
- комбинаторные – возможность запоминать, сохранять, структурировать, сортировать большие объемы информации, быстро находить необходимую информацию;
- графические – представление информации в наглядной форме (текстовой, звуковой, в виде рисунков и пр.);
- моделирующие – построение математических моделей (в том числе и динамических) реальных объектов и явлений, абстрактных математических понятий, а так же различных математических объектов и зависимостей.

Использование ИК-технологий в профильном обучении математике позволяет видоизменять процесс преподавания, повысить эффективность и качество процесса обучения, реализовать модель личностно-ориентированного обучения, знаково-контекстного обучения, повысить наглядность обучения, совершенствовать самоподготовку обучающихся, стимулировать учебно-исследовательскую и проектную деятельность учащихся.

Специфика профильного обучения математике определяет основные виды ЭОР, используемые в процессе обучения:

1. *Демонстрационные ЭОР.* Используются в целях повышения уровня наглядности на уроках математики, а так же для демонстрации результатов проектной и учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Использование их в рамках технологии профильного обучения математике способствует реализации мотивационного, частично контрольно-коррекционного и оценочно-результативного компонентов.

2. *Информационно-справочные, информационно-поисковые системы, базы данных, базы знаний, электронные библиотеки и пр.* Используются учащимися для получения, хранения и накопления информации в рамках самостоятельной проектной и учебно-исследовательской деятельности. Использование их в рамках профильного обучения математике способствует формированию аналитических способностей, функциональной компетентности, навыков поиска и систематизации информации.

3. *Инструментальные программные средства (текстовые и графические редакторы, СУБД, электронные таблицы и пр.).* Использование инструментальных программных средств позволяет расширить некоторые возможности по представлению данных и работы с ними, выполнить разнообразные виды учебной практической деятельности: регистрацию, сбор, хранение, обработку информации в рамках профильного обучения математике.

В рамках знаково-контекстного обучения математике умение работать с инструментальными программными средствами рассматривается как важная профессиональная компетенция выпускника профильной школы.

4. *Имитационные и моделирующие ППО.*

С их помощью школьники учатся создавать математические модели, исследовать их поведение, проводить компьютерные эксперименты, интерпретировать данные эксперимента.

Реализация математического моделирования средствами ИК - технологий на уроке математики дает возможность по-новому раскрыть некоторые содержательные линии курса математики, например, стереометрия, может стать гораздо более наглядной, интересной и доступной для учеников.

Возможность использования математического моделирования при обучении математике на профильном уровне позволяет углубить и расширить знания учащихся в контексте будущей профессиональной деятельности, изменить представление о методах решения стандартных математических задач, развивать познавательный интерес учащихся к предмету, стимулировать самостоятельную учебно-исследовательскую деятельность и др.

#### *5. Автоматизированные обучающие системы (АОС).*

Предоставляют учителю математики возможность организации зачётно-модульной и модульно-рейтинговой системы обучения. Автоматизируют контрольно-коррекционный и оценочно-результативный компоненты технологии профильного обучения математике.

Использование АОС в рамках технологии профильного обучения математике способствуют саморазвитию, самоопределению, самосовершенствованию, творческой реализации учащихся профильных классов.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Изучите содержание материалов портала «Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>). Какие ЦОР по алгебре и началам анализа для классов различных профилей представлены в коллекции? Проведите классификацию этих ресурсов по различным основаниям.

Задание 2. Составить глоссарий по теме 6.

Задание 3. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 6.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «ИК-технология в профильном обучении математике» или

Разработайте компьютерную презентацию по теме «ИК-технология в профильном обучении математике».

### Тема 7. Предпрофильная подготовка учащихся

#### Проблемные вопросы.

1. Нормативно-правовая база предпрофильной подготовки.

2. Каковы цель и задачи предпрофильной подготовки учащихся?
3. В чем состоят особенности предпрофильной подготовки школьников в отличие от профильного обучения?
4. Перечислите основные функции предпрофильной подготовки.

Теоретические сведения.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
<b>ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ</b>
<p>Правовые акты, регламентирующие организацию профильного обучения математике на федеральном уровне:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации</li> <li>2. Закон об образовании</li> <li>3. Нормативные правовые акты               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Нормативные правовые акты Правительства РФ (постановления, распоряжения)</li> <li>3.2 Нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти (приказы)</li> <li>3.3 Документы, регулирующие текущую деятельность образовательного учреждения</li> </ol> </li> </ol>
<b>РЕГИОНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ</b>
<p>Правовые акты, регламентирующие организацию профильного обучения математике в Саратовской области</p>
<b>МУНИЦИПАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ</b>
<p>Правовые акты, регламентирующие организацию профильного обучения математике на уровне муниципальных органов управления образования, задействованных в эксперименте</p>
<b>УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ</b>
<p>Правовые акты, регламентирующие организацию профильного обучения математике на уровне образовательных учреждений, задействованных в эксперименте</p>

Понятие предпрофильной подготовки школьников является новым для отечественной педагогики. Впервые оно появилось в Концепции профильного обучения.

Предпрофильная подготовка необходима для рациональной и успешной организации профильного обучения в старшей школе. Основная ее цель – создание условий, обеспечивающих самоопределение относительно профиля обучения в старшей школе.

Задачами предпрофильной подготовки являются:

- вызвать интерес к предмету;
- предоставить учащимся возможность самореализоваться;
- пробудить у детей познавательную активность;
- выработать умение выбирать (должна быть ситуация выбора: необходимы избыточность (количества) и многообразие содержания) курсов).

Основными идеями предпрофильного обучения являются:

- Введение за счет школьного компонента курсов по выбору (элективных курсов, спецкурсов): предметно-ориентированных, межпредметных;
- Введение интерактивных методов преподавания элективных курсов;
- Прохождение всеми учащимися 8-9 классов курса обучения выбранного профиля;
- Введение накопительной оценки учебных достижений учащихся - "портфолио";
- Безотметочная система предпрофильного обучения учащихся;
- Введение краткосрочных 8-36-часовых курсов предпрофильной подготовки и др.

Объединение всех идей в одном процессе образует принципиально новую педагогическую систему образования, которая должна обеспечить возможность выбора профиля обучения для учащихся и сформировать готовность нести ответственность за сделанный выбор.

#### Организация предпрофильной подготовки школьников

<b>Предпрофильная подготовка – 100 часов</b>	
Курсы по выбору	70 часов
Информационная работа, профильная ориентация	30 часов

Базовый объем предпрофильной подготовки составляет 100 часов за 9 класс (если считать 3 учебных часа в неделю в среднем на 34-35 учебных недель в году). Возможны и целесообразны более объемные варианты организации предпрофильной подготовки (например, использование в целях предпрофильной подготовки часов образовательной области «Технология»).

Из имеющихся 100 часов предлагается большую часть времени — ориентировочно 2/3, то есть 2 часа в неделю — отводить на специально организованные *краткосрочные* (от месяца до полугода) *курсы по выбору*. Содержание, форма организации этих курсов ориентированы не только на расширение знаний ученика по тому или иному предмету (*предметные курсы*), но и на организацию занятий, способствующих самоопределению ученика относительно профиля обучения в старшей школе (*ориентационные курсы*).

1/3 объема предпрофильной подготовки (30-35 часов в год) отводится: (1) на знакомство с местными учреждениями возможного продолжения образования после 9 класса, изучение особенностей их образовательных программ, условий приема (15-17 часов); (2) на мероприятия профориентационного характера, психолого-педагогическую диагностику, анкетирование и консультирование 9-классников (15-17 часов).

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Выписать из нормативных документов всю информацию, касающуюся предпрофильной подготовки учащихся.

Задание 2. Составить глоссарий по теме 7.

Задание 3. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 7.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Предпрофильная подготовка учащихся» или

Разработайте компьютерную презентацию по теме «Предпрофильная подготовка учащихся».

### Тема 8. Информационное направление предпрофильной подготовки

#### Проблемные вопросы.

1. Основные задачи информационной работы.
2. Как организуется процесс информирования учащихся об имеющихся в регионе образовательных возможностях?
3. Что такое образовательная карта?

#### Теоретические сведения.

Предпрофильная подготовка должна начинаться с планирования действий по информированию учащихся и их семей об образовательных возможностях территориально доступной им муниципальной образовательной сети.

*Основные задачи* информационной работы: (1) обеспечить учащегося информацией, необходимой для осознанного выбора; (2) обеспечить условия усвоения учащимися этой информации.

Одним из наиболее успешных подходов к организации информирования учащихся и родителей является образовательная карта. Она может быть составлена и издана в виде буклета, брошюры, плаката, или представлена на электронных носителях, на образовательных сайтах управлений, школ.

*Обязательными элементами* образовательной карты являются:

1. Общая характеристика образовательной сети района, которая включает в себя перечень образовательных учреждений (ОУ), особенности их образовательных программ, предпрофильной подготовки и профильного обучения.

2. Расположение ОУ на карте (схеме) района с маршрутами движения общественного транспорта, которые идут до места обучения.

3. Рубрикация ОУ по признаку реализуемых профильных образовательных программ с их конкретными адресами.

4. Условия получения профильного образования в других ОУ района: заочные школы, учреждения доп. образования и т.д.

5. Визитная карточка каждого ОУ с указанием полного адреса, номеров телефонов, структуры учреждения, специфики образовательной



программы. Характеристика направлений специализации, количества учащихся, кадрового состава педагогов, материально-технической базы, связи с ВУЗами и другими учреждениями. Условия зачисления в 10 класс школы, реализующей ту или иную профильную программу.

6. Информация о центрах или пунктах профориентации, в которых можно получить соответствующие консультации по оптимизации выбора профиля школьником.

7. Полная информация (ФИО, адрес, телефон, электронный адрес) о работниках районной системы образования, курирующих программы профильного образования и предпрофильной подготовки.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 8.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 8.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Подготовьте визитную карточку своей школы.

Задание 2. Подготовьте компьютерную презентацию о своей школе.

### Тема 9. Профильная ориентация

#### Проблемные вопросы.

1. В чем состоит сущность профильной ориентации учащихся?
2. Перечислите этапы профильной ориентации с указанием основных методов и форм работы на каждом этапе.
3. По каким критериям можно оценить готовность учащихся к выбору профиля обучения в старшей школе?

#### Теоретические сведения.

Профильная ориентация предусматривает помощь в принятии школьниками решения о выборе направления и места дальнейшего обучения, а также предполагает работу по повышению готовности подростка к социальному, профессиональному и культурному самоопределению в целом.

*Основные задачи* профильной ориентации:

- Выявление интересов и склонностей, способностей школьников;
- Оказание психолого-педагогической помощи в приобретении школьниками представлений о жизненных и социальных ценностях;
- Развитие широкого спектра познавательных и профессиональных интересов, обеспечивающих успешность в будущей профессиональной деятельности;
- Формирование способности принимать адекватное решение о выборе дальнейшего направления образования, пути получения профессии.

С учетом психологических и возрастных особенностей школьников можно выделить следующие этапы профильной ориентации:

- пропедевтический (при завершении обучения в 8 классе) – выявление образовательного запроса учащихся;
- основной (в период обучения в 9 классе) – моделирование видов образовательной деятельности, востребованных в профильной школе, и принятие решения в различных образовательных ситуациях;
- завершающий (при окончании 9 класса) — оценка готовности школьника к принятию решения о выборе профиля обучения в старшей школе.

Объем профильной ориентации школьников в 9 классе – 17 часов, при этом желательно не менее 6 часов отвести на ее завершающий этап. При завершении предпрофильной подготовки выпускников основной школы желательно учитывать не только академические достижения, но и уровень социальной зрелости учащихся, выраженный в готовности к самостоятельному выбору профиля обучения.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 9.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 9.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Профильная ориентация» или

Разработайте компьютерную презентацию по теме «Профильная ориентация».

#### Тема 10. Элективные курсы по математике в предпрофильной подготовке

##### Проблемные вопросы.

1. Требования к курсам по выбору в ФГОС и Примерной ООП.
2. Каковы цель и задачи использования элективных курсов в предпрофильной математической подготовке?
3. Как связаны между собой основной курс математики и курс по выбору?

##### Теоретические сведения.

Элективные курсы (спецкурсы, курсы по выбору) играют важную роль в системе профильного обучения и предпрофильной подготовки. Прилагательное «элективный» в переводе с латинского языка означает избранный, отобранный. Т.е. любой курс, названный в учебном плане «элективным» должен выбираться.

Элективные курсы связаны с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого школьника. Они являются средством построения индивидуальных образовательных

траекторий, так как связаны с выбором учащимся содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов.

*Задачи* элективных курсов по математике в рамках предпрофильной подготовки:

- обеспечение повышенного уровня освоения математики, её раздела;
- обеспечение освоения смежных учебных предметов на междисциплинарной основе;
- формирование умений и способов деятельности для решения практически значимых математических задач;
- создание условий для того, чтобы ученик утвердился или отказался от сделанного им выбора направления дальнейшего учения и связанного с ним определенного вида профессиональной деятельности;
- удовлетворение разнообразных познавательных интересов школьников, выходящих за рамки школьной программы по математике, в различных сферах человеческой деятельности;
- ознакомление с дополнительными разделами учебного материала;
- обеспечение непрерывности профориентационной работы;
- развитие математического мышления, воспитание мировоззрения и личностных качеств средствами углублённого изучения математики.

Элективные курсы по математике должны быть содержательно и деятельно связаны с конкретным профилем, моделируя характерные для него учебные ситуации и проблемы.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 10.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 10.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Выписать из ФГОС и Примерной ООП всю информацию об элективных курсах.

Задание 2. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Элективный курс по математике в предпрофильной подготовке».

#### Тема 11. Элективные курсы по математике в предпрофильной подготовке: требования к организации и разработке

##### Проблемные вопросы.

1. Каких правил должен придерживаться учитель математики при организации элективного курса?
2. Какие проблемные вопросы ставит перед собой учитель математики при разработке элективного курса предпрофильной подготовки?
3. Перечислите основные компоненты программы элективного курса.

### Теоретические сведения.

#### *Требования к разработке и организации элективных курсов по математике в предпрофильной школе*

В современной школе элективные курсы в рамках предпрофильной подготовки проводятся с 7 класса. Группа учащихся создаётся из учащихся параллельных классов или из объединённых групп учеников последовательных классов. Для успешного проведения элективного курса необходимо внесение его в школьное расписание, не допущение срывов и переносов занятий.

Проведение элективного курса требует высокого уровня профессиональной подготовки учителя математики. В ряде случаев для проведения элективных курсов приглашают преподавателей высших или средних специальных учебных заведений.

Выбор и посещение элективного курса по математике до 9 класса включительно производится свободно, а в 10-11 классах курсы обязательны для посещения. Требования к ученику предъявляются такие же, как и в отношении любого учебного предмета: обязательное посещение занятий, выполнение домашних заданий, дисциплинированность в учёбе и др.

Учитель математики должен опираться на требования по разработке и организации элективных курсов:

- избыточность (их должно быть много);
- кратковременность (6-16 часов);
- оригинальность содержания, названия;
- курс должен заканчиваться определенным результатом (проект и др.);
- нестандартность.

Большая часть элективных курсов по математике (их тематика, содержание, формы реализации) определяется на уровне ОУ (и их сетей), реализующих предпрофильную подготовку.

#### *Отбор содержания элективного курса по математике*

Предпрофильная математическая подготовка школьников может осуществляться в виде различных комбинаций предметно-ориентированных и межпредметных элективных курсов. В процессе реализации курсов используются разнообразные подходы к организации занятий: как академические лекции, семинары, уроки, так и проектная, учебно-исследовательская деятельности, практические занятия, игровые технологии и т.п. При отборе содержания элективного курса учитель математики должен ответить на следующие вопросы:

1. На каком содержательном материале и через какие формы я смогу наиболее полно реализовать задачи предпрофильной подготовки? (Помочь ученику сориентироваться в выборе профиля, восполнить пробелы его предыдущей подготовки, показать типичные для математического профиля виды деятельности и т.п.)

2. Чем содержание курса будет отличаться от базового курса? (Оно может быть вообще не представлено в базовом курсе, представлено "вскользь",

о нем лишь упоминается; представлено одностороннее, не отражены другие точки зрения и т.п.)



3. Какими учебными и вспомогательными материалами обеспечен данный курс? (Фонд библиотеки, хрестоматии, сборники, дидактические материалы и т.п.)

4. Какие виды деятельности (профильно- и профессионально-ориентированные) возможны в работе с данным содержанием?

5. Какова доля самостоятельности ученика в работе данного курса, в чем он может проявить инициативу? (Вид отчетных работ - реферат, статья в газету, презентация).

6. Какие критерии, ясные педагогу и ученику, позволят оценить успехи в изучении данного курса? (Беседы с учащимися, родителями; анализ работ учащихся; тестирование).

7. Каким образом в процессе работы будет фиксироваться динамика интереса к курсу, к будущему профилю? (Анкетирование на первом и последнем занятии, собеседование в процессе работы после выполнения каждого вида обязательных работ).

8. Чем может завершиться для ученика изучение курса, какова форма отчетности?

Отвечив на эти вопросы, учитель фактически подготовится к составлению пояснительной записки к программе.

Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 11.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 11.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Элективный курс по математике в предпрофильной подготовке».

Тема 12. Элективные курсы по математике в предпрофильной подготовке:  
алгоритм написания программы

Проблемные вопросы.

1. С чего начинается программа элективного курса?
2. Алгоритм написания программы курса по выбору.
3. Перечислите требования, предъявляемые к программе элективного курса.

Теоретические сведения.

*Алгоритм написания программы элективного курса по математике*

Структура программы курса по выбору включает в себя несколько компонентов:

- 1) учебно-тематическое планирование;
- 2) перечень УМК и других опорных учебных пособий;
- 3) перечень литературы и библиографию;
- 4) пояснительную записку;
- 5) перечень форм реализации используемых технологий.

Программа должна:

- соответствовать концепции профильной школы;
- иметь практическую направленность;
- обладать логикой построения и подачи учебного материала;
- быть хорошо структурированной и связной по содержанию;
- быть реалистичной по времени и затраченным ресурсам;
- предполагать активные методы обучения, дающие учащимся возможность осознанно и объективно сделать выбор для продолжения образования;
- иметь определенную степень новизны;
- обладать некоторой степенью обобщенности содержания, что позволяет развивать общеучебные и предметные умения и навыки.

На основании изложенных требований составлен *алгоритм написания программы:*

1. *Название курса* должно быть привлекательным. Оно должно, с одной стороны, не быть похожим на школьное, а с другой - показывать то, чем ученики, выбравшие его, будут заниматься.

2. *Пояснительная записка* включает в себя:

- Тип элективного курса (предметно-ориентированный, межпредметный);
- Продолжительность по времени и количество часов в неделю;
- Формулировка целей курса;
- Задачи курса с учетом его типа и функций;
- Технологии, используемые учителем математики;
- Виды деятельности, предлагаемые учащимся;
- Критерии, позволяющие оценить успехи в изучении данного курса;
- Возможные социальные пробы и ожидаемый результат.

3. *Содержание программы* (включая лабораторные и практические работы);

4. *Тематическое планирование*;

5. *Учебно-методическое обеспечение курса*;

6. *Приложение*.

Сложность и многоплановость задач элективных курсов диктуют необходимость создания системы программно-методического обеспечения на строго выверенной концептуальной (то есть практически подкрепленной) основе. Для этого любой элективный курс должен подкрепляться учебно-методическим комплектом.

В учебно-методический комплекс по элективному курсу входят:

- образовательная программа курса;
- учебные, методические пособия (литература для учителя, литература для ученика, дополнительная литература, электронные издания, интернет-ресурсы);
- тексты информационных материалов для лекций, семинаров, самостоятельной работы учеников;
- каталог заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению;
- индивидуальные и дифференцированные задания, в том числе задания в тестовой форме;
- тематика исследовательской работы и проектов;
- программы выполнения проектной и исследовательской деятельности, методические рекомендации по ее организации;
- образцы проектных и исследовательских работ.

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Обсудить проблемы содержания элективных курсов (по материалам статьи А.М.Небесской Подходы к разработке элективных курсов по математике).

*Кого мы учим или кто и на какой элективный курс может и должен прийти.*

Отметим еще одну общую особенность элективных курсов. Элективный курс проводится для сравнительно небольшого числа учащихся, изъявивших желание его выбрать. При этом очевидно, что практически уровень учебных достижений учеников одного класса и одной школы весьма различен, исключений здесь нет. Поэтому одной из важных особенностей элективных курсов является их ориентация на различные группы учащихся. Остановимся на некоторой, весьма условной классификации учащихся будущей профильной школы с точки зрения математики.

*Первую*, весьма немногочисленную группу учеников составляют *математические вундеркинды*, победители олимпиад высокого уровня. Представители этой группы овладевают школьной программой «играючи». Для них вообще нет проблемы «преодоления» выпускного экзамена или 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, не помешать. Большинство таких старшеклассников концентрируется в специфических учебных заведениях, подобных колмогоровскому интернату.

*Ко второй группе* отнесем учеников, которые в течение всех прежних лет постоянно и с увлечением изучали математику, участвовали в олимпиадах, занимались в кружках. Тех, у кого, по всей видимости, как в начальной школе, так и в среднем звене были добросовестные учителя, достаточно требовательные, с одной стороны, и поощряющие творческий подход и самостоятельность решения, с другой стороны. Классы, в которых они учились, были достаточно хорошо подготовлены по математике. То есть включали тех, из кого в идеале и должны состоять классы профильного обучения.

*Третья группа* – *старшеклассники, хорошо занимающиеся по математике на протяжении предыдущих лет обучения в силу врожденной старательности*. Их учитель был чрезвычайно строг и развивал главным образом технику математических вычислений, а не свободу математического мышления. Решаемые в классе и задаваемые на дом задачи были весьма идеологически однообразны, отрабатывали технику, их трудность заключалась главным образом в громоздкости вычислений. Прошедшие такую «школу» ученики с первых шагов обучения в профильных классах затрудняются в решении «хитрых» задач, тех, решение которых требует не только знаний и умений, но и интуиции. Эти ученики очень долго готовят уроки, для них является катастрофой невыполнение домашнего задания, чрезвычайно болезненно реагируют на «тройки» и даже «двойки», которые могут появиться в их дневниках на первых порах обучения. Практика показывает, что через некоторое время они либо развиваются, преодолевая «препятствие», и становятся лучшими, либо «опускают руки», признав себя неспособными к обучению в классах с углубленным изучением математики. Возможно, что первые полгода этим детям не стоит рекомендовать посещать какой-либо элективный курс вообще.

*К четвертой группе* отнесем школьников, которым легко давалась математика. У них развита интуиция «от природы», они быстро чувствуют, что хочет от них преподаватель. Учитель, у которого они обучались, свои уроки вел как игру, недолго останавливаясь на «нудных» вычислительных упражнениях, щедро ставил пятерки за оригинальные решения, поощрял решивших первыми и т. п. (доводя порой все это до крайности). У таких учащихся возникают прямо противоположные трудности 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. и т. п. Они тянут руки на уроках и на первых этапах обучения также получают «пятерки», опередив своих товарищей; по-прежнему чрезвычайно быстро делают (или убеждают себя и окружающих, что делают) домашние



задания. Эти учащиеся не засиживаются над изучением теории, невнимательно слушают ответы своих товарищей и объяснения учителя, особенно если чувствуют, что нельзя быстро получить «пятерку». У таких старшеклассников, конечно же, возникают большие трудности в первый период обучения.

Учитель 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 стоит обойтись «минимумом» элективных курсов (конечно же, такое решение должно «родиться» в голове ученика в результате переговоров). Затем, если первое полугодие прошло удачно, они смогут освоить любую программу.

*Пятую группу составляют ученики, которые были сильными в очень слабых классах;* тех, кто учился у учителя, ставящего перед собой задачу в первую очередь обучить всех всему, подробно растолковать всем все, что он знает. Такие ученики за предыдущие годы обучения привыкли выслушивать порою скучные и ужасающие ответы своих соучеников, и им уже надоело даже смеяться над такими ответами. Они привыкли во время этих ответов разговаривать с товарищами, наблюдать за какими-то посторонними вещами, происходящими либо в классе, или за окном... Им свойственна чрезвычайно завышенная самооценка (это не их вина, но беда). На первых порах они и объяснения учителя слушают урывками, им кажется все ясным, кажется, что основные идеи они подхватили на лету, а все остальное уже слушать не надо. Трудность работы с этими школьниками заключается в основном в том, что математика уже не дает им возможности, как раньше, самоутвердиться и почувствовать свою исключительность. Из-за постигших их на первых порах неудач (а они неизбежны) и желая рационализировать ситуацию, в которой они оказались, многие из таких учащихся начинают думать, что либо изучаемый материал не интересен; либо новый учитель плохо объясняет и специально запутывает простые вещи, да еще специально придирается к учащимся.

Работа с такими учащимися достаточно сложна. Они, эти ученики могут оказаться как хороши, так и плохи на любом элективном курсе, но привлечь их к занятиям, безусловно, стоит. Правда, курсы лучше выбрать не очень сложные.

*Следующая группа* школьников состоит из подростков, которые пришли в профильный класс как еще одну секцию, кружок. Просто в этот класс шло много учеников, и они пришли туда «за компанию». Математика их интересует постольку, поскольку они занимаются еще в музыкальной школе, спортивной секции или еще каком-либо кружке. Постепенно они могут начать не успевать все это делать одновременно, что становится серьезной проблемой. Они очень не хотят бросить обучение в музыкальной школе и т. п. Эти старшеклассники, скорее всего, не будут посещать никаких элективных курсов, и, возможно, им и не надо их активно предлагать. Элективными курсами для них как бы являются те внеурочные кружки и секции (в школе или вне ее), в которых они достигли уже весьма высоких результатов. Конечной целью таких учащихся совершенно необязательно является профессиональные занятия спортом или музыкой. Поэтому они активно занимаются общешкольной профильной программой и, как правило, успешно поступают в вузы.

*Заключительную группу* учеников профильных классов составляют *откровенно слабые* либо «натасканные на поступление» ученики, неспособные освоить профильную программу по математике вообще. Очевидно, что такие ученики есть. Вопрос выполнения ими учебного плана, составной частью которого являются элективные курсы, видимо, в каждом отдельном случае будет решаться индивидуально.

О составе учительского «цеха». Любая из вышеописанных групп требует специфической работы учителя. Если эта работа правильно организована, то, как показывает практика, в большинстве случаев она приводит к успеху. Уже в начале второго года профильного обучения состав учащихся в большей степени уравнивается, причем

значительно увеличивается слой хорошо подготовленных, интересующихся предметом учащихся. Так что, на мой взгляд, самое продуктивное время для элективных курсов – это второй год обучения в профильной школе.

Успешность профильного обучения и проведения элективных курсов, в частности, во многом зависит от личности и квалификации ведущего эти курсы учителя. Заметим, к слову, что не только учитель формирует ученика, но и ученики в большой степени формируют учителя. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся, на наш взгляд, группы учителей профильных классов.

1. Специалисты своего дела с большим опытом работы. Они хорошо умеют составлять, решать и объяснять математические задачи и теоретический материал, отыскивают подход к ученикам и хотят этот подход найти. Эти учителя, безусловно, сами ориентируются в том, какую из представленных программ им выбрать для обучения, более того, они творчески подойдут к каждой программе, переработают ее «под себя и своих учащихся».

2. Сильные математики, в прошлом отличные студенты, выбравшие преподавание в углубленных классах по принципу нежелания работать в обычных классах. Их совершенно не интересует посильность обучения или неясность собственных объяснений. Массовые неудачи учащихся они объясняют отсутствием у них интереса или способностей. Таким учителям по возможности необходимо изменить свой взгляд на методику своей работы. В противном случае они могут, выбрав наиболее трудные элективные курсы и «угуворив» учащихся их посещать, изменить саму идею элективных курсов.

3. Учителя, долго работающие в обычных классах, хорошо владеющие методикой, но не всегда успешно справляющиеся с трудными математическими проблемами профильных классов. Многие они уже забыли, а многое никогда не знали. При правильной организации процесса переподготовки такие учителя очень скоро могут стать высококлассными специалистами, способными вести практически любые элективные курсы.

4. Учителя, совершенно случайно привлеченные к преподаванию в профильных классах. Такие учителя убеждены, что профильное обучение происходит главным образом за счет увеличения количества часов для решения стереотипных задач. Других же различий для них между математическим классом и базовым нет. Эти учителя могут, к сожалению, профанировать саму идею введения в учебный план элективных курсов. Весьма вероятно, что в журнал они будут писать то, «что положено», а делать... По возможности таких учителей не следует привлекать к ведению элективных курсов, да и к работе в профильных классах вообще.

Итак, выбирая элективный курс, учитель должен сто раз подумать, будет ли интересна и доступна данная программа ему и его ученикам.

#### Требования к разработке элективных курсов и оценка результатов обучения.

Цель изучения элективных курсов – ориентация на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, на подготовку к осознанному и ответственному выбору сферы будущей профессиональной деятельности. Исходя из этого, а также принимая во внимание отмеченные выше цели профилизации обучения, *тематика и содержание элективных курсов должны отвечать следующим требованиям:*

- иметь социальную и личностную значимость, актуальность как с точки зрения подготовки квалифицированных кадров, так и для личностного развития учащихся;
- способность социализации и адаптации учащихся, предоставлять возможность для выбора индивидуальной образовательной траектории, осознанного профессионального самоопределения;
- поддерживать изучение базовых и профильных общеобразовательных предметов, а также обеспечивать условия для внутрипрофильной специализации обучения;

- обладать значительным развивающим потенциалом, способностью формированию целостной картины мира, развитию общеучебных, интеллектуальных и профессиональных навыков, ключевых компетенций учащихся.

В соответствии с целями и задачами профильного обучения *элективные курсы могут выполнять различные функции:*

- изучение ключевых проблем современности;
- ориентация в особенностях будущей профессиональной деятельности, «профессиональная проба»;
- ориентация на совершенствование навыков познавательной, организационной деятельности;
- дополнение и углубление базового предметного образования; компенсация недостатков обучения по профильным предметам.

Каждая из указанных функций может быть ведущей, но в целом они должны выполняться комплексно.

Базовыми требованиями к содержанию программ элективных курсов являются следующие:

- 1) ориентация на современные образовательные технологии;
- 2) соответствие учебной нагрузки учащихся нормативам;
- 3) соответствие принятым правилам оформления программ;
- 4) наличие пособия, содержащего необходимую информацию;
- 5) краткосрочность проведения курса.

Программа элективного курса должна включать следующие структурные элементы: титульный лист; пояснительную записку; учебно-тематический план; содержание изучаемого курса; методические рекомендации; литературу.

Титульный лист включает: наименование образовательного учреждения; сведения о том, где, когда и кем утверждена программа; название элективного курса; класс, на который рассчитана программа; Ф.И.О., должность автора (авторов) программы; название города, населенного пункта; год разработки программы.

Пояснительная записка включает:

- аннотация, обоснование необходимости введения данного курса в школе. Аннотация должна включать в себя название, основное содержание, для кого предназначен курс. Важно, чтобы аннотация была краткой и в то же время давала потребителю достаточно полное представление о курсе: в чем привлекательность курса для учащихся, для учителей, родителей, школьного сообщества в целом.

- указание на место и роль курса в профильном обучении. При разработке содержания и методической системы элективного курса важно показать, каково место курса в соотношении как с общеобразовательными, так и с базовыми профильными предметами:

- какие межпредметные связи реализуются при изучении элективного курса;

- какие общеучебные и профильные умения и навыки при этом развиваются;

- каким образом создаются условия для активизации познавательного интереса учащихся, профессионального самоопределения;

- как введение курса в учебный план конкретной школы поможет в выявлении и решении проблем школьного общества (например, развитие школьного самоуправления; организация досуга учащихся; усиление взаимодействия семьи и школы; школы, местной администрации, общественности; учет регионального компонента; улучшение имиджа и повышения конкурентоспособности школы).

- цель и задачи элективного курса (цель курса – для чего он изучается, какие потребности субъектов образовательного процесса удовлетворяет: учащихся, учителей, школьного сообщества, общества; задача курса – что необходимо для достижения целей);

*Цели и задачи изучения курса* желательно формулировать в терминах, понятных и учителю, и учащимся: для чего изучается курс, какие потребности субъектов

образовательного процесса удовлетворяет. Необходимо продумать цели всех субъектов образовательного процесса: учащихся, учителей, школьного сообщества, общества в целом, ориентируясь на необходимость развития образования как «открытой государственно-общественной системы на основе распределения ответственности между субъектами образовательной политики и повышения роли всех участников образовательного процесса – обучающегося, педагога, родителя, образовательного учреждения».

В соответствии с целями формулируются задачи изучения курса – что необходимо для достижения целей; над чем конкретно предстоит работать учителю и учащимся при изучении курса. Традиционное разделение задач на три группы – *обучение, воспитание, развитие* – не обязательно, поскольку оно зачастую является искусственным и не отражает целостности образовательного процесса.

- сроки реализации программы (продолжительность обучения, этапы);
- основные принципы отбора и структурирование материала. При отборе содержания курса необходимо ответить на следующие вопросы:

- в чем основная суть теоретических и практических занятий, а также самостоятельной работы учащихся: основные знания (факты, понятия, представления, идеи, принципы), умения и навыки, методы и виды деятельности, опыт их освоения;

- каким образом данное содержание будет способствовать внутрипрофильной специализации обучения и формированию профильных умений и навыков;

- для каких профессий (областей деятельности) полезны формируемые умения и навыки;

- какие разделы и из каких школьных курсов должны быть освоены (как учащимися, так и учителем) предварительно, перед началом изучения элективного курса;

- в каких материалах реализуется содержание курса (учебное пособие, рабочая тетрадь для учащихся, методическое пособие для учителя, хрестоматия, электронные/мультимедийные пособия, Интернет-ресурсы т. п.)

Методы и формы обучения должны определяться требованиями профилизации обучения, учета индивидуальных и возрастных особенностей учащихся, развития и саморазвития личности. В связи с этим основные приоритеты методики изучения элективных курсов:

- междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;

- обучение через опыт и сотрудничество;

- учет индивидуальных особенностей и потребностей учащихся;

- интерактивность (работа в малых группах, ролевые игры, имитационное моделирование, тренинги, метод проектов);

- личностно-деятельностный и субъект–субъективный подход (больше внимание к личности учащегося, а не целям учителя, равноправное их взаимодействие);

- фасилитация.

Ведущее место в обучении следует отвести методам поискового и исследовательского характера, стимулирующим познавательную активность учащихся. Значительной должна быть доля самостоятельной работы с различными источниками учебной информации. При этом главная функция учителя – фасилитация – лидерство, основанное на совместной деятельности, направленное на достижение общей образовательной цели. Такой подход позволяет создать лишенный духа соперничества, конкуренции, агрессивности, доверительный психологический климат, в основе которого – взаимообучение, взаимопомощь, сотрудничество. Из единственного источника знаний в традиционном обучении учитель превращается в «проводника» в мир знаний: эксперта и консультанта – при изучении теоретического материала и выполнения самостоятельных заданий, ведущего – в имитационной игре и тренинге, координатора и консультанта – при выполнении учебного проекта.

При определении *форм организации учебных занятий* следует исходить, прежде всего, из специфических целей курса. Поскольку в принципе не исключается изучение элективного курса даже одним учащимся, необходимо предусмотреть варианты изучения, как в коллективных, так и в индивидуально-групповых формах. В то же время, если содержание курса может быть освоено только в групповых или коллективных формах, то следует оговорить минимальную численность учебной группы.

Важно предусмотреть использование таких методов и форм обучения, которые давали бы представление учащимся об условиях и процессах будущей профессиональной деятельности в соответствии с выбранным профилем обучения, т. е. в какой-то степени моделировали бы их.

*Тематический план* включает в себя основное содержание всех разделов/тем курса с указанием бюджета времени на их изучение. Отдельно выделяются практические и лабораторные работы, экскурсии, учебные проекты и т. п.

*Дополнительные обобщающие материалы:* литература для учителя и для учащихся (основная и дополнительная), электронные издания (компакт-диски, обучающие компьютерные программы), Интернет-курсы.

Важным элементом методической системы элективного курса является определение ожидаемых результатов изучения курса, а также способов их диагностики и оценки.

*Ожидаемый результат изучения курса* – это ответ на вопрос, какие знания, умения, опыт, необходимые для построения индивидуальной образовательной траектории в школе и успешной профессиональной карьеры по ее окончании, будут получены, какие виды деятельности будут освоены, какие ценности будут предложены для усвоения. Результаты должны быть значимы в первую очередь для самих учащихся, что необходимо для обеспечения привлекательности курса на этапе первоначального знакомства с ним и его выбора школьниками.

Результаты обучения могут быть сформулированы как в терминах «учащийся должен знать (иметь представление, приводить примеры), уметь, иметь опыт», так и в терминах компетентностей. В последнем случае, в соответствии с тремя основным видами учебных компетентностей – работа в группе, работа с информацией, решение проблем – необходимо описать уровень достижений учащихся в каждой из указанных областей деятельности по окончании изучения курса.

Не менее важно продумать *систему форм контроля уровня достижений учащихся и критерии оценки*. Необходимо разработать как формы промежуточного контроля, так и формы итоговой зачетной работы по курсу. Оценка может выставляться как в форме «зачтено/не зачтено», так и по балльной шкале. С целью повышения привлекательности курса для учащихся и повышения шансов его продвижения на рынке образовательных услуг желательно, чтобы формы и содержание контроля уровня достижений учащихся в рамках элективного курса согласовывались с требованиями контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по базовым предметам.

Для контроля уровня достижения учащихся могут быть использованы такие способы, как наблюдение активности на занятии, беседа с учащимися, родителями, экспертные оценки педагогов по другим предметам (особенно по курсам, которые направлены преимущественно на личностный рост учащихся, развитие общеучебных компетентностей), анализ творческих, исследовательских работ, результатов выполнения диагностических заданий учебного пособия или рабочей тетради, анкетирование, тестирование. Важно использовать оценку промежуточных достижений, прежде всего как инструмент положительной мотивации, а также своевременной коррекции деятельности, как учащихся, так и учителя.

Для проведения итоговой аттестации по результатам изучения курса можно использовать как специальную зачетную работу (экзамен, тест), так и портфолио ученика, т.е. совокупность самостоятельно выполненных работ (схемы, чертежи, макеты, рефераты, отчеты об исследованиях, эссе) и документально подтвержденных достижений (грамоты,

дипломы). Итоговая оценка может быть накопительной, когда результаты выполнения всех предложенных заданий оцениваются в баллах, которые суммируются по окончании курса. При этом можно использовать и рейтинг, когда конкретные рамки по количеству баллов для получения той или иной оценки заранее не ставятся, а оценка определяется по завершении изучения курса в зависимости от актуального уровня подготовки учащихся.

Таким образом, основные требования к содержанию и методике изучения элективных курсов следующие:

- личностно- актуальная и социально значимая тематика;
- поддержка базовых курсов, а также возможность для углубленной профилизации и выбора индивидуальной траектории обучения;
- опора на методы и формы организации обучения, отвечающие образовательным потребностям учителя и учащихся, а также адекватные будущей профессиональной деятельности учащихся;
- включение учащихся в теоретически обоснованную деятельность, соответствующую профилю обучения;
- обеспечение формирования и развития общеучебных, интеллектуальных и организационных способностей и навыков;
- система диагностики и оценивания, стимулирующая стремление к личностному росту и профессиональному самоопределению.

Учебно-методические комплексы. Указанные требования к элективным курсам должны найти отражение в системе учебно-методических материалов для учителя и учащихся – учебно-методическом комплексе (УМК). В качестве основных элементов УМК может включать, как минимум, программу и учебник (учебное пособие) для учащихся, а также (дополнительные элементы) рабочую тетрадь для учащихся, методическое пособие для учителя, хрестоматию, Интернет-ресурсы и др.

1. *Программа курса:* аннотация; место курса в образовательном процессе; цели и задачи изучения курса; основные компоненты содержания курса; методы и формы обучения; результаты изучения курса; формы контроля уровня достижений учащихся и критерии оценки; тематический план; дополнительные обучающие материалы.

2. *Учебное пособие для учащихся.*

Основное содержание курса может быть представлено как в виде традиционного учебника, так и в других формах (видеокурс, интерактивная компьютерная программа, Интернет-ресурсы и т. п.). Изложение учебного материала не должно ориентировать учителя на чтение лекций, т.е. его основная функция – предоставить учащемуся информацию для занятий в классе (тексты, материалы для обсуждения, вопросы для дискуссий), самостоятельной работы по освоению курса, для выполнения домашних заданий, подготовки творческих проектов.

Содержание учебников должно учить самостоятельной постановке и решению проблем. При этом желательно использовать проблемный стиль изложения, когда перед учащимися сначала излагается мотивирующая проблема, а затем представляются сведения о путях ее решения, а не сразу готовый результат. Само решение при этом должно быть ясно сформулировано и сопоставлено с поставленной ранее проблемой. Важное значение имеет справочно-методический аппарат учебника: схемы курса и его разделов, рубрикация, словарь, контрольные, проблемные и творческие вопросы и задания, задания к иллюстрациям, шрифтовые выделения (термины, смысловые акценты, примеры, интересные факты и т. п.).

Оптимальная форма учебника по элективному курсу – самоучитель. При этом важно учитывать перспективы «послешкольной» жизни учебной книги: в каком качестве она может быть полезна школьнику по окончании школы (словарь, справочник, книга для чтения).

3. *Методические рекомендации для учителя/ Разработки занятий.*

Данный элемент УМК должен обеспечить качественную подготовку занятий, как учителем, так и учащимися. Методические рекомендации, в принципе, могут быть объединены с учебником: в такой книге учитель и ученик находят необходимые для себя материалы. Такой вариант выпуска учебной книги экономически выгоден, так как издание отдельных методических пособий для учителя и ученика целесообразно только при большом тираже.

#### 4. *Хрестоматия/ Аннотированный список литературы.*

Подготовка хрестоматии необходима в том случае, когда курс основан на изучении труднодоступных оригинальных текстов. Если рекомендуемая литература доступна, вместо хрестоматии целесообразно подготовить аннотированный список литературы с указанием, при изучении каких тем следует использовать тот или иной источник.

#### 5. *Рабочая тетрадь/ Задания для самостоятельной работы учащихся.*

Основная функция рабочей тетради – не столько организовать воспроизведение материала учебника, сколько, прежде всего, предложить учащемуся стать активным участником происходящих вокруг его жизненных событий. Таким образом, рабочая тетрадь – это задачник и практикум. Задания рабочей тетради должны обеспечивать объяснение материала курса, его осмысливание и целенаправленное применение в практической деятельности.

Это все мы, учителя математики ждем от Министерства образования и науки.

Следует отметить, что в Концепции профильного обучения четко обозначено:

1. *Элективные курсы* – обязательные для посещения курсы по выбору учащихся, входящих в состав профилей обучения на старшей ступени школы, физико-математического, социально-экономического, технико-технологического.

2. *Элективные курсы* реализуются за счет школьного компонента учебного плана, предназначены для содержательной поддержки изучения основных профильных предметов или служат для внутрипрофильной специализации обучения и для построения индивидуальных образовательных траекторий.

3. *Количество элективных курсов* должно быть избыточно по сравнению с числом курсов, которые обязан выбрать учащийся.

Типы элективных курсов. Можно условно выделить следующие типы элективных курсов.

1) *Элективные курсы повышенного уровня, направленные на углубление математики*, имеющие как тематическое, так и временное согласование с учебным предметом. Выбор такого элективного курса позволит изучить математику на углубленном уровне, в этом случае все разделы углубляются более или менее равномерно.

2) *Элективные курсы, в которых углубленно изучаются отдельные разделы основного курса математики*, входящие в обязательную программу.

3) *Элективные курсы, в которых углубленно изучаются отдельные разделы основного курса*, не входящие в обязательную программу математики.

4) *Прикладные элективные курсы*, цель которых – знакомство учащихся с важнейшими путями и методами применения знаний на практике, развитие интереса учащихся к современной технике и производству.

5) *Элективные курсы, посвященные истории математики.*

6) *Межпредметные элективные курсы*, цель которых – интеграция знаний учащихся о природе и обществе.

7) *Элективные курсы, посвященные изучению методов решения математических задач.*

### III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте программу элективного курса по математике для учащихся 9 класса.

Задание 2. Разработайте содержание одного занятия элективного курса по математике.

Тема 13. Учебно-исследовательская деятельность как форма предпрофильной подготовки учащихся.

Проблемные вопросы.

1. Какую цель преследует учитель математики, используя исследовательскую технологию?
2. Какие способности учащихся позволяет развивать данная технология?
3. На каких этапах обучения математике рационально использование учебно-исследовательской деятельности?
4. Охарактеризуйте роль учителя математики в организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.
5. Охарактеризуйте структуру учебного исследования.
6. Что является продуктом учебно-исследовательской деятельности по математике в рамках предпрофильной подготовки?

Теоретические сведения.

Предпрофильная подготовка учащихся призвана помочь учащимся подготовиться к обучению в профильной школе, стимулировать интерес к предмету, развивать познавательный интерес, помочь осуществить выбор профиля обучения в старшей школе. Поэтому она предполагает использование активных методов обучения, привлекающих школьников к участию в учебно-исследовательской деятельности, повышающих их интерес и мотивацию к обучению математике.

Основное целевое назначение исследовательской технологии в профильном обучении математике и предпрофильной подготовке заключается в том, чтобы приобщить учащихся к исследовательской и профессиональной деятельности, позволяющей ученику осмыслить ее значимость, оценить свои склонности и возможности в выполнении этой деятельности.

Задачи учебно-исследовательской деятельности в рамках предпрофильной подготовки:

- привить навык работы учеников с дополнительной математической литературой;
- познакомить учащихся на предметном и межпредметном материале с научно и практически значимыми математическими проблемами и способами решения этих проблем;
- стимулировать интерес учащихся к самостоятельному решению проблем.
- выработать навыки, присущие исследовательской деятельности;
- самоутверждение ученика в коллективе;
- демонстрация учащимся значимости творчества в области математики.

Использование этой технологии на уроках математики на этапе предпрофильной подготовки побуждает учащихся развивать умения:

- добывать новые математические знания, приемы и способы действий;
- самостоятельно организовывать поиск;



- формировать мыслительные операции, такие как аналогия, классификация, обобщение и т.п.

#### *Роль учителя математики в организации учебно-исследовательской деятельности*

Интерес к самостоятельной учебно-исследовательской деятельности развивается у учащихся в процессе обучения математике под руководством учителя.

Учитель должен выступать не столько в роли эксперта и носителя новой информации, сколько умелым организатором систематической самостоятельной поисковой деятельности учащихся по приобретению ЗУН и усвоению способов умственной деятельности. Задача руководителя учебного исследования не в том, чтобы вместе с другими участниками исследования найти решение проблемы, а в том, чтобы организовать самостоятельное продвижение учащихся к открытиям и новым знаниям по индивидуальному образовательному маршруту.

В процессе исследовательской деятельности учащиеся овладевают навыками наблюдения, экспериментирования, сопоставления и обобщения фактов, делают выводы. Необходимо создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности. Особое внимание в учебном исследовании обращается на организацию взаимодействия школьников при проведении исследований, и оно должно полностью отвечать требованиям эффективной групповой работы.

Требования к организации учебно-исследовательской работы учащегося:

- обеспечение правильного сочетания объемов совместной и самостоятельной работы;
- методически правильная организация работы учащегося во время аудиторной и внеаудиторной деятельности;
- обеспечение обучающегося необходимыми методическими материалами с целью организации творческого процесса;
- контроль за ходом самостоятельной работы и мер, поощряющих обучающегося за её качественное выполнение.

Учебное исследование как метод профильного обучения математике формирует активность и целенаправленность мышления учащихся, развивает его гибкость, формирует культуру логических рассуждений, широту кругозора, стимулируют познавательный интерес, способствует воспитанию научного мировоззрения и формированию творческого мышления.

#### *Организация учебно-исследовательской деятельности по математике в рамках предпрофильной подготовки*

Учебно-исследовательская деятельность учащихся может быть организована на аудиторном занятии в форме:

- урок - исследование;
- урок - лаборатория;

- урок - творческая мастерская;
- урок - ТРИЗ;
- урок «открытых мыслей» и др.

Внеурочная учебно-исследовательская деятельность:

- учебные проекты;
- элективные курсы;
- конференции;
- олимпиады;
- практика и др.

Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в предпрофильной математической подготовке целесообразна при:

- выявлении существенных свойств понятий и отношений между ними;
- установлении связей данного понятия с другим понятием;
- ознакомлении с фактом, отраженным в формулировке или доказательстве теоремы;
- обобщении теоремы;
- составлении обратной теоремы и проверке ее истинности;
- выделении частных случаев некоторого факта в математике;
- обобщении различных вопросов;
- классификации математических объектов, отношений между ними, основных фактов данного раздела математики;
- решении задач различными способами;
- составлении новых задач, вытекающих из решения данных;
- построении контрпримеров и т. д.

#### *Алгоритм учебного исследования*

Учебное исследование осуществляется по следующему плану:

1. Выбор темы исследования. Постановка проблемы исследования.
2. Постановка целей исследования.
3. Изучение материала по проблеме.
4. Выдвижение гипотез. Обсуждение выдвинутых гипотез. Выбор одной-двух гипотез для исследования. Если над этой проблемой работает одна исследовательская группа, то нужно брать одну рабочую гипотезу. Если две исследовательские группы, то учителю математики целесообразно предложить им взять различные гипотезы.
5. Если нужно, то дополнительное изучение материала.
6. Планирование хода исследования. Выбор частных методов исследования (математических). Составления плана исследования, в котором будет порядок проведения эксперимента, основные этапы (тестовые примеры) эксперимента. Определение, что считать результатом эксперимента (положительным или отрицательным).
7. Проведение эксперимента по предложенному плану.
8. Подведение итогов эксперимента. Оформление результатов.
9. Формулировка выводов и направлений дальнейших исследований.
10. Публичная презентация результатов исследования.

Описанный алгоритм не является линейным. На каждом этапе может возникнуть ситуация, когда необходимо будет вернуться или к изучению дополнительной литературы, или к выдвижению и обсуждению гипотез, или пересмотру плана эксперимента.

Продуктом учебно-исследовательской деятельности по математике в рамках предпрофильной подготовки может стать совместная научная работа ученика и руководителя, статья, стенгазета, web-сайт, компьютерная поддержка определенной темы школьного курса математики и т.п. Издательский дом «Первое сентября» поддерживает эту деятельность, результаты которой публикуются в «Портфолио».

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 13.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 13.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Учебно-исследовательская деятельность как форма предпрофильной подготовки учащихся».

#### Тема 14. Контроль, оценка и коррекция знаний в рамках предпрофильной математической подготовки учащихся

##### Проблемные вопросы.

1. Как осуществляется контроль за достижениями учащихся по изучению основного курса математики?

2. Как осуществляется контроль за достижениями учащихся по изучению курсов по выбору?

3. Какие формы и методы контроля использует учитель математики в рамках предпрофильной подготовки учащихся?

4. Какую роль играет технология портфолио при оценке учебных достижений учащихся?

5. Опишите механизм аттестации выпускников основной школы. Какие экзамены они обязаны сдать?

6. Как происходит комплектование профильных классов с учетом учебных достижений учащихся на этапе предпрофильной подготовки?

##### Теоретические сведения.

## *Количественная оценка знаний в рамках предпрофильной подготовки учащихся*

Учебная деятельность в рамках предпрофильной подготовки школьников осуществляется по двум основным направлениям: базовый курс математики и элективные курсы (курсы по выбору).

Помимо стандартных методов контроля (математические диктанты для проверки усвоения теоретического материала, самостоятельные и практические работы, контрольные работы, лабораторные работы и т.д.) в предпрофильной подготовке используется тестирование, позволяющее подготовить школьников к процедуре сдачи ГИА. Промежуточное и итоговое тестирование позволяет не только эффективно осуществить контроль ЗУН по математике, но и осуществить психологическую, организационную, техническую подготовку школьников к выпускному экзамену и обучению в старшей профильной школе.

При составлении работ контролирующего характера используется технология разноуровневого обучения. Кроме того, отличительной чертой каждой самостоятельной или контрольной работы по теме является то, что она снабжена дополнительной частью, в которой содержатся творческие нестандартные задачи, задачи повышенной сложности. Эти задания оцениваются дополнительными баллами, повышающими общий рейтинг ученика.

В течение учебного года учителю математики целесообразно проводить срезовые работы по определению уровня владения базовыми задачами в основных темах курса математики, содержащие вопросы и задания всех пройденных тем по учебному плану, предшествующих изучаемым, и необходимых для успешного их понимания, усвоения и овладения. Еще одна форма контроля знаний – тематические зачеты, состоящие из вопросов и заданий по материалам пройденной темы, отвечающие требованиям к школьникам.

По окончании элективных курсов по математике достижения учащихся оценивают в форме «зачет/незачет». В конце изучения каждой темы элективного курса целесообразно проводить зачетное занятие в форме игры или мини-олимпиады. Контроль по изучению всего материала может быть осуществлен через творческое задание или проверочные тесты.

Итогом освоения программы элективного курса может также являться констатация личных достижений по освоению содержания, представление индивидуальной творческой работы по выбору учащихся или создание проектов, как каждым учащимся, так и группой учащихся. При этом может быть организован круглый стол - как презентация творческих работ, проектов и подведение итогов.

При оценке ЗУН по математике учащихся 8-9 классов рекомендуется использование рейтинговой системы оценивания, а при оценке достижений – технологии портфолио. Качественная оценка портфолио дополняет результаты итоговой аттестации, но не может войти в образовательный рейтинг ученика в качестве суммарной составляющей.

Собственную деятельность учитель математики оценивает на каждом занятии. Рефлексия помогает выявить причины несоответствия целей обучения и его результатов, составить эффективный план коррекции содержания и методики обучения.

#### *Качественная оценка знаний в рамках предпрофильной подготовки учащихся*

Одним из механизмов аттестации выпускников основной школы и организации поступления в старшую профильную школу является портфолио, который учитывает различные достижения учащихся и позволяет объективно оценить уровень их подготовки к продолжению образования по тому или иному профилю.

Портфолио дополняет традиционные контрольно-оценочные средства, направленные на проверку репродуктивного уровня усвоения информации, фактологических и алгоритмических знаний и умений. Использование портфолио в качестве накопительной оценки дает возможность индивидуализировать процесс оценивания с сохранением классической 5-балльной отметки.

Портфолио позволяет учитывать результаты, достигнутые учеником в разнообразных видах деятельности: учебной, творческой, социальной, коммуникативной и других и является важнейшим элементом практико-ориентированного подхода к образованию.

Портфолио при переходе на профильное обучение будет весомым фактором при формировании образовательного рейтинга ученика. Экзамены являются основной формой государственной аттестации, но при наличии конкурса на профиль и при равных баллах, полученных на экзаменах (двух обязательных письменных - русский язык и алгебра, и двух по выбору), в схему исчисления образовательного рейтинга включается портфолио ученика.

#### *Аттестация выпускников основной школы в рамках предпрофильной подготовки*

В рамках предпрофильной подготовки реализуются новые подходы к проведению аттестации учащихся основной школы. Это вызвано тем, что число желающих продолжить образование в старших классах определенного образовательного учреждения может превышать возможности данного учреждения. При этом возникает ситуация конкурсного приема учащихся на определенный профиль. Поэтому в рамках введения профильного обучения проходит отработку вариант открытой, гласной процедуры конкурсного набора и перевод на более объективную, справедливую и прозрачную для общества основу вопросов комплектования профильных школ и классов. С этим связано планируемое изменение форм итоговой аттестации выпускников основной ступени, переход к внешней, проводимой государственными (муниципальными) экзаменационными комиссиями процедуре проведения выпускных экзаменов девятиклассников, взамен сегодняшней внутришкольной формы итоговой аттестации.

Выпускниками 9 классов, поступающими в профильную школу, в соответствии с действующим Положением о государственной (итоговой) аттестации выпускников 9-11(12) классов общеобразовательных учреждений Российской Федерации сдается не менее четырех экзаменов: два обязательных письменных экзамена (русский язык и алгебра) и два экзамена по выбору из числа предметов, изучавшихся в 9 классе. При этом государственные органы управления образованием субъектов Российской Федерации могут ввести к установленным дополнительный экзамен.

Обязательные экзамены сдаются государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), которая определяет порядок проведения государственной (итоговой) аттестации и систему оценивания выпускников 9 классов, единые для всех общеобразовательных учреждений, участвующих в эксперименте по предпрофильной подготовке. Для координации работ по подготовке и проведению государственной (итоговой) аттестации выпускников 9 классов создается координационный совет.

Экзамены по выбору определяются учеником в соответствии с избираемым им профилем. Так, для поступления на физико-математический профиль необходимо сдать два выпускных экзамена из трех предлагаемых: физика, информатика, геометрия.

При комплектовании 10 профильных классов наряду с аттестацией целесообразно учитывать дополнительные индивидуальные показатели образовательных достижений учащихся. Индивидуальные достижения учащихся, позволяющие более полно оценить уровень готовности к продолжению образования по тому или иному профилю обучения на старшей ступени, предлагается оформить в виде портфолио. При наличии конкурса на выбранный учеником профиль учитывается портфолио, а в некоторых регионах средний балл.

На профиль зачисляются учащиеся, успешно сдавшие основные экзамены (русский язык и алгебра) и экзамены по выбору, соответствующие избираемому профилю. При наличии конкурса на профиль также учитываются индивидуальные достижения учащихся, причем предпочтение отдается профильным достижениям.

Роль и значение диагностики качества подготовки учащихся, мониторинга индивидуальных достижений в предпрофильной подготовке весьма велики. Основываясь на полученных результатах, учитель математики осуществляет коррекцию учебного процесса, оценивает эффективность деятельности участников учебно-воспитательного процесса, прогнозирует результативность педагогического поиска.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 14.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 14.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Контроль, оценка и коррекция знаний в рамках предпрофильной математической подготовки учащихся».

## **Модуль 2. Методика профильного обучения математике**

### Тема 15. Сочетание профильной и уровневой дифференциации при разработке содержания профильного обучения

Проблемные вопросы.

1. Понятия «уровневая дифференциация» и «профильная дифференциация».
2. Укажите психолого-педагогическую и социальную цели дифференциации.
3. Назовите дидактическую цель дифференциации.
4. Соотношение профильного, уровневого и углубленного обучения в средней общеобразовательной школе.

Теоретические сведения.

Реализация личностно-ориентированной парадигмы образования, всесторонний учет способностей, наклонностей и интересов ребенка предполагает дифференциацию обучения.

Дифференциация обучения является одним из ключевых направлений модернизации школы. Это определяется той ролью, которой играет дифференциация в реализации многообразия образовательных систем, развития индивидуализации обучения, нормализации их учебной нагрузки, осуществлении преемственности в обучении и т.д. Дифференциация содержания образования и образовательного процесса становится определяющим фактором ее демократизации и гуманизации, средством установления оптимальных соотношений между потребностями общества в образовательном потенциале его членов и личностной ориентацией каждого отдельного человека.

До сих пор общепринятого подхода к раскрытию сущности понятия «дифференциация обучения» не существует. Однако большинство специалистов под дифференциацией понимают такую форму организации обучения, при которой происходит учет типологических индивидуально-психологических особенностей учащихся и особая взаимосвязь учителя и учеников. «Учебно-воспитательный процесс, для которого характерен учет типичных индивидуальных различий учащихся, принято называть дифференцированным, а обучение в условиях этого процесса – дифференцированным обучением» (Н.М. Шахмаев). При этом под типологическими индивидуально-психологическими особенностями понимают такие особенности учеников, на основании которых их можно объединить в группы.

В трудах Ю.К. Бабанского, М.А. Мельникова, И.С. Якиманской и др. дифференциация трактуется в основном как особая форма организации обучения и организации коммуникации учителя – учеников с учетом индивидуально-психологических особенностей учащихся. Дифференциация связывается с такой организацией учебного процесса, которая характеризуется вариативностью содержания, методов и интенсивности обучения (С.И.Зубов, Л.Н.Калашникова, Т.П.Михиевич, А.А.Попова и др.).

Е.А. Певцова, И.Унт и др. рассматривают дифференциацию обучения, как процесс, направленный на развитие способностей, интересов школьников, на выявление их творческих возможностей. При этом происходит разделение учебных планов, программ по различным направлениям научного знания и деятельности человека. И.М.Чередов видит в дифференциации обучения способ оптимального сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной организации учебного процесса. Е.А.Бондаревская, О.Е.Лебедев, К.Н.Мешалкина, В.И.Панов, И.С. Якиманская и др. подчеркивают, что ведущей функцией дифференциации обучения является обеспечение каждого ученика максимальными возможными условиями гармоничного развития на основе выбора содержания образования и создания благоприятных условий в социальном окружении.

В работах М.Д.Виноградовой, В.А.Кольцовой, Х.Й.Лийметс, А.В.Мудрика, Г.И.Щукиной и др. дифференциация рассматривается как важнейший фактор развития познавательной активности обучаемых на основе развития их интереса и познавательных потребностей.

В методическом аспекте проблема дифференциации обучения рассматривается в работах Ю.И. Дика, В.М. Монахова, А.А.Кузнецова, М.В.Рыжакова, С.А. Бешенкова, Г.В. Дорофеева, Н.Н. Петровой, В.В. Фирсова, В.А. Орлова, С.Б. Суворовой, Л.В. Кузнецовой и др. Дифференциация обучения в этих исследованиях понимается как организация и методика обучения, «при которой каждый ученик, овладевая некоторым минимумом общеобразовательной подготовки, являющейся общезначимой и обеспечивающей возможность адаптации в постоянно изменяющихся жизненных условиях, получает право и гарантированную возможность уделять преимущественное внимание, тем направлениям, которые в наибольшей степени отвечают его склонностям».

В психолого-педагогической литературе можно встретить разнообразные подходы к классификации видов дифференциации.

Так, в частности, Р. Винклер прежде всего выделяет внешкольную и внутришкольную дифференциации. Под внешкольной понимается наличие различных типов общеобразовательных учреждений (для российской системы образования – это гимназии, лицеи, школы с углубленным изучением отдельных предметов). Под внутришкольной, которая в свою очередь подразделяется на внешнюю и внутреннюю, понимается дифференциация, реализуемая внутри общеобразовательного учреждения.



Такие виды дифференциации, как внешняя и внутренняя, выделяются многими исследователями.

И. Э. Унт, говоря о внешней дифференциации, отмечает, что последняя затрагивает саму структуру обучения и предполагает учет особенностей учащихся посредством их объединения в отдельные группы. Внешняя дифференциация, по ее мнению, может быть реализована в различных формах:

- перераспределение обычных классов в соответствии с уровнем успеваемости учащихся и характером требований к обучению;

- организация специальных классов и школ для обучения детей, имеющих глубокий интерес и способности к определенной области знаний;

- организация групп, для которых учебный план приспособлен к интересам и потребностям учащихся;

- обучение по выбору (обязательному или добровольному), при котором возможно углубленное изучение обязательных предметов, изучение дополнительных предметов, факультативное изучение предметов.

Итак, И.Э.Унт несколько шире, чем Р.Винклер, трактует сущность внешней дифференциации (включая в нее и внешкольную). При этом, как и многие другие ученые, И.Э.Унт и Р. Винклер выделяют две ее основные формы – по интересам и по способностям. Н.М. Шахмаев, И.М. Осмоловская, И.Э. Унт и др. в рамках дифференциации по способностям различают дифференциацию по общим и частным (специальным) способностям.

Под внутренней дифференциацией (дифференциацией на микроуровне) многие ученые понимают использование на занятиях с детьми одного класса различных методов и средств, обеспечивающих максимальное развитие способностей, склонностей, удовлетворение познавательных потребностей и интересов каждого ученика. Рассматривая внутреннюю дифференциацию, принято учитывать, что при этом происходит «учет индивидуальных особенностей, присущих группам учеников, и организация вариативного учебного процесса в этих группах». Если же учебный процесс строится с учетом особенностей каждого учащегося (а не групп), то следует говорить об индивидуализации – предельном варианте дифференциации. Распределение учащихся по учебным группам может происходить на основе различных признаков: по общим способностям, по индивидуальным психофизиологическим особенностям, по интересам или проектируемой профессии.

В педагогической практике очень часто основой для реализации внутренней дифференциации является теория оптимизации обучения Ю.К.Бабанского. В соответствии с указанной теорией разделение учащихся на группы может осуществляться по такому показателю, как «*реальные учебные возможности*» учащихся. При этом Ю.К.Бабанский выделяет внутреннюю и внешнюю основу реальных учебных возможностей. К внутренней основе он относит обучаемость личности (развитость основных процессов и свойств мышления); специальные знания, умения и навыки; умения и навыки учебного труда; элементы физического развития (особенно влияющие на учебную

работоспособность); отношение личности к учению; элементы воспитанности личности, в наибольшей степени влияющие на учение.

В психолого-педагогических источниках представлены различные формы внутренней дифференциации: дифференцированные задания, дозирование помощи учителя ученикам, групповая работа с учащимися по модели полного усвоения знаний.

Таким образом, разделяя дифференциацию на внешнюю и внутреннюю, рассматривают прежде всего *организационный аспект обучения* – предполагающий или нет объединение учащихся в отдельные классы, организацию специальных школ.

Однако главным видом дифференциации содержания образования следует считать профильную и уровневую дифференциацию. В этом случае большее внимание уделяют не организационному аспекту обучения, а его содержанию.

В Концепции дифференциации обучения сформулированы основные цели дифференциации образования, определяемые с трех позиций:

С *психолого-педагогических* позиций цель дифференциации – *индивидуализация* обучения, основанная на создании оптимальных условий для выявления и учета в обучении склонностей, развития интересов, потребностей и способностей каждого школьника.

Цели индивидуализации:

– учет индивидуальных различий для лучшей реализации общих, единых для всех целей обучения;

– воспитание индивидуальности с целью противодействия нивелирования личности. Важнейшим средством для достижения второй цели является предоставление учащимся возможности выбора.

С *социальной* точки зрения цель дифференциации – целенаправленное воздействие на формирование творческого, интеллектуального, профессионального потенциала общества, вызываемого на современном этапе развития общества стремлением к наиболее полному и рациональному использованию возможностей каждого члена общества в его взаимоотношениях с социумом.

С *дидактической* точки зрения цель дифференциации – решение назревших проблем школы путем создания новой методической системы дифференцированного обучения учащихся, основанной на принципиально иной мотивационной основе.

В настоящее время дифференциация обучения рассматривается, прежде всего, как средство осуществления профильного обучения, построения «индивидуального образовательного маршрута».

В психолого-педагогической, дидактической и методической литературе различают два основных типа дифференциации содержания обучения: (1) уровневую; (2) профильную.

Уровневая дифференциация – это такая организация обучения, при которой школьники имеют возможность и право усваивать содержание обучения на различных уровнях глубины и сложности. Частным случаем

уровневой дифференциации является углубленное изучение отдельных предметов. Указанный вид дифференциации осуществляется при разделении учебного коллектива на группы на основе разных показателей: имеющегося уровня знаний, умений и навыков (уровень успеваемости); уровня интеллектуального развития; интересов, склонностей и способностей; эмоциональных и волевых качеств (в том числе – отношения к учению).

Таким образом, многие исследователи фактически отождествляют уровневую дифференциацию с дифференциацией внутренней (внутриклассной), предполагающей учет индивидуальных особенностей учащихся посредством эффективного сочетания различных методов, организационных форм и средств обучения. Однако заметим, что в последнее время уровневую дифференциацию рассматривают в более широком смысле, связывая ее с реализацией учебных программ различного уровня. Появились и разноуровневые требования обязательного минимума содержания обучения – уровень А и уровень В, обсуждаются вопросы выделения трех уровней: уровень А – общеобразовательный; уровень В – повышенный, С – углубленный.

Представляется важным определить, каково соотношение понятий «углубленное обучение» и «дифференцированное обучение». При этом отметим еще раз, что в психолого-педагогической литературе термин «углубленное обучение», как правило, не используется: говорят о различных аспектах обучения в школах и классах с углубленным изучением предметов.

В концепции дифференциации обучения в средней общеобразовательной школе, разработанной в свое время сотрудниками НИИ СиМО АПН СССР. В ней указывается на различие профильного и углубленного обучения. «Углубленное изучение предполагает достаточно продвинутый уровень подготовки школьников, что позволяет достичь высоких результатов обучения. Профильное же обучение мыслится как более демократичная и широкая фуракация школы на старшей ступени».

Таким образом, углубленное обучение – это такое взаимодействие ученика и учителя, при котором происходит:

- развитие интеллектуальных способностей ученика, его общеучебных, общеинтеллектуальных и познавательных умений и навыков на повышенном уровне;
- усвоение учебного материала одного или нескольких предметов по всем разделам (содержательным линиям) на более высоком теоретико-практическом уровне;
- достижение необходимого уровня воспитания и физического развития ребенка.

При этом углубленное обучение осуществляется преимущественно в условиях внешней дифференциации или в условиях внутренней дифференциации, ориентировано на учащихся, имеющих высокие общие способности или проявляющих специальные способности, реализуется на

основании учета способностей и интересов учащегося при ведущей роли способностей.

Все сказанное выше позволяет определить соотношение профильного, уровневого и углубленного обучения в средней общеобразовательной школе.

Профильное обучение может строиться либо на основе лишь профильной дифференциации или на основе сочетания профильной и уровневой дифференциации; при этом оно должно реализовываться на старшей ступени школы, а с точки зрения организации – должно основываться на внешней дифференциации (организация профильных классов и школ).

Углубленное обучение строится на основе уровневой дифференциации, понимаемой в широком смысле, может реализовываться на различных ступенях общего среднего образования, а точки зрения организации может реализовываться как на основе внешней, так и внутренней дифференциации.

Профильная дифференциация связана с целенаправленной специализацией содержания образования на основе интересов, склонностей школьников, их жизненных планов и намерений.

Стремительный рост объема информации в современном мире, постоянное расширение сферы человеческой деятельности делают невозможным усвоение ее в полном объеме каждым человеком. Это приводит к необходимости его специализации в определенной сфере, и, поэтому, специализации его подготовки теперь уже и на уровне общего образования. Профильная дифференциация содержания образования обращена на реализацию этой задачи.

В современной педагогике цель профильной дифференциации содержания обучения определяется «в направленной специализации образования области устойчивых интересов, склонностей и способностей обучаемых с целью максимального их развития в избранном направлении».

С профильной дифференциацией содержания образования связывают возможности максимального раскрытия индивидуальности, творческих способностей и склонностей личности учащегося, более эффективной и целенаправленной подготовки их к продолжению образования в избранной области, предполагаемой профессиональной деятельности.

Профильная дифференциация предусматривает осознанный, добровольный выбор учащимися направления специализации содержания обучения, познавательных потребностей, способностей, а также достигнутого уровня на основе знаний и умений и профессиональных намерений. Она тесно связана с осуществлением индивидуального подхода по отношению к отдельным группам учащихся.

Поэтому решение проблемы дифференциации содержания обучения играет большую роль в реализации личностно-ориентированной модели обучения.

Личностно-ориентированная модель обучения, разрабатываемая в настоящее время в целом ряде психолого-педагогических, дидактических и методических исследованиях, направлена на развитие умственных способностей школьников на основе максимального учета и использования

индивидуальных особенностей их познавательной деятельности и мышления. Для этого можно использовать: а) выбор содержания обучения соответствующего уровня, но не ниже обязательного, заданного государственным стандартом; б) обоснованное сочетание дифференциации и интеграции, разработку структуры учебной деятельности учащихся, максимально развивающей их способности, мотивацию, устремления; присвоение школьникам опыта деятельности различного типа – коммуникативной, когнитивной, трудовой, эстетической и др., учитывая, что в этом случае происходит воздействие на все сферы личности: когнитивную, волевою, социально-психологическую, деятельностно-практическую; в) создание благоприятных условий в социальном окружении. Таким образом, развитие личности осуществляется при реализации активности ученика, его самостоятельности, инициативности.

Профильная дифференциация в организационном аспекте предполагает объединение учащихся в относительно стабильные группы, где учебный процесс идет по образовательным программам, различающимся содержанием, требованиями к уровню школьников.

Психолого-педагогические исследования и имеющийся опыт реализации профильной дифференциации содержания образования показывают, что наиболее оптимальный возраст для профильного обучения, исходя из возрастных особенностей учащихся, – 15 лет (X класс), т.е. возраст, когда начинают формироваться устойчивые познавательные интересы, профессиональные устремления и т.д.

Важнейшим направлением профильной дифференциации содержания образования являются предметы изучения научных дисциплин, основы которых представлены в школьном образовании, иначе говоря, «предметный» подход к дифференциации.

Профильная дифференциация содержания образования по предметным областям в настоящее время уже получила достаточно широкое распространение в практике школы разных регионов страны.

Вместе с тем, предлагаются и другие подходы к профильной дифференциации содержания образования, в частности, проектируемая профессия. В этом случае осуществляется объединение обучаемых по интересу, склонности к тому или иному виду деятельности.

Наличие корреляции между учебными интересами учащихся и их профессиональными намерениями установлено исследованиями психологов и социологов. Так, И.С. Кон отмечает, что на этапе профессионального самоопределения, называемом в психологии ступенью предварительного выбора профессии (он охватывает весь подростковый и значительную часть юношеского возраста), «различные виды деятельности сортируются и оцениваются сначала с точки зрения интересов подростка..., затем с точки зрения его способностей... и, наконец, с точки зрения его системы ценностей...».

Важнейшим фактором развития способностей учащихся является формирование устойчивых специальных интересов. Это интересы к определенной сфере человеческой деятельности, которые затем перерастают в устремления профессионально заниматься этим видом деятельности. Аналогично, возникновение интереса, мотивации к той или иной учебной деятельности тесно связано с пробуждением определенных способностей к ней и инициирует их развитие.

Таким образом: (1) профильная дифференциация содержания образования является одним из эффективных средств повышения качества образования, развития способностей, склонностей, интересов школьников; активности их познавательной деятельности; (2) профильное, углубленное изучение ряда дисциплин в старших классах, носящие предпрофессиональный характер, позволяет обеспечить достаточную подготовку выпускников школы к успешному продолжению образования, а сама такая подготовка рассматривается в настоящее время как одна из основных задач старшей ступени школы; (3) профильная дифференциация содержания обучения является для старшеклассников средством самореализации, возможностью реально оценить свои познавательные способности, профессиональные намерения, наметить пути дальнейшего образования и профессионального самоопределения; (4) основаниями для профильной дифференциации содержания образования являются основные предметные области знания и профессиональные намерения учащихся.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 15.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 15.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний или компьютерную презентацию по теме «Сочетание профильной и уровневой дифференциации при разработке содержания профильного обучения».

### Тема 16. Общие вопросы методики обучения математике на профильном уровне

#### Проблемные вопросы.

1. Актуальность проблемы массового профильного обучения.
2. Концепции профильного обучения математике.
3. Нормативная база по организации профильного обучения.
4. Содержание профильного обучения математике.
5. Учебные пособия для классов различной профильной специализации.
6. Элективные курсы по математике.

### Теоретические сведения.

Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. предусматривает создание «системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда, отработки гибкой системы профилей». Переход на профильное обучение в старших классах общеобразовательных учреждений Российской Федерации начался с 2006/07 уч.г., а с 2005/06 уч.г., – введение предпрофильной подготовки в 9-х классах.

В России имеется опыт обучения, дифференцированного по предпрофессиональной подготовке. Еще в 1804 г. было введено разделение на «классическое» (открывающее путь для поступления в университет) и реальное образование. Проект реформы образования 1915-1916 гг. предусматривал разделение на три варианта; новогуманитарное, гуманитарное и реальное образование. С 1918 по 1934 г. в старших классах выделялось три направления: гуманитарное, естественно-математическое и техническое. В 1934 г. были введены единые учебные планы и единые учебные программы. Однако дальнейшее развитие социалистического строительства вызвало необходимость дифференциации обучения, которая была реализована путём создания школ (классов) с углубленным изучением отдельных предметов, а также введения массовых факультативных курсов в общеобразовательных школах (с 1966 г.).

В 1970-1980-х гг. обучение старшеклассников было увязано с получением массовых профессий в системе учебно-производственных комбинатов. Однако этот опыт оказался малоэффективным: существенные затраты на узкопрофильное обучение не восполнялись из-за невостребованности этих профессий на рынке труда. Диверсификация образования (Федеральный закон «Об образовании», 1992) открыла возможности для создания широкого спектра общеобразовательных учреждений (лицеев, гимназий, колледжей), широко реализующих вариативные программы обучения, в том числе и профильной предпрофессиональной подготовки.

Переход на массовое профильное обучение в настоящее время был обусловлен следующими причинами:

- отчетливая дифференциация интересов и жизненных планов учащихся (более 70% старшеклассников изъявляют желание изучать большинство общеобразовательных предметов на уровне основ, а углубленно – лишь те, которые необходимы для дальнейшей профессиональной специализации):

- недостаточные, по мнению учащихся, условия школы для построения успешной профессиональной карьеры и подготовки к будущей профессиональной деятельности;

- необходимость осознанного выбора будущей профессии большинством выпускников общеобразовательной школы, что должно повысить экономическую эффективность затрат на образование, а также способствовать успешной социализации выпускников общеобразовательных школ;

- специфические требования, предъявляемые к выпускникам школ

учреждениями профессионального (в частности, высшего) образования, необходимость преемственности между школой и вузом, устранение недостатков довузовской подготовки.

Основные цели профильного обучения:

- обеспечить углубленное изучение отдельных общеобразовательных предметов;

- создать условия для дифференциации и индивидуализации обучения, выбора учащимися разных категорий индивидуальных образовательных траекторий в соответствии с их способностями, склонностями и потребностями;

- расширить возможности социализации учащихся, в частности, более эффективно готовить выпускников к профессиональному самоопределению;

- обеспечить преемственность общего и профессионального образования, устранив расхождения в требованиях, предъявляемых к подготовке выпускников в школе и абитуриентов в вузе; устранить недостатки довузовской подготовки (репетиторство, платные подготовительные курсы).

В общем, система профильного обучения характеризуется следующими особенностями:

- вводится на старшей ступени образования (2-3 последних года обучения);

- количество профилей составляет, как минимум, два и больше;

- сохраняется возможность внепрофильного обучения («общеобразовательный профиль»);

- количество и объем инвариантных учебных предметов существенно сокращается, а вариативность обучения при этом достигается за счет расширения спектра элективных учебных курсов, выбираемых учащимися.

Учебный план профильного обучения включает четыре предметных блока.

Блок 1-й – *базовые общеобразовательные предметы*, обязательные для всех учащихся и инвариантные практически для всех профилей обучения: математика, история, русский и иностранные языки, физическая культура, а также интегрированные курсы обществознания (для естественно-научного профиля) или естествознания (для гуманитарных профилей).

Блок 2-й – *профильные общеобразовательные предметы*, определяющие общую направленность соответствующего профиля и обязательные для учащихся, выбравших данный профиль.

Содержание учебных предметов первых двух блоков определяется Государственным образовательным стандартом общего образования (ГОС). Соответствие подготовки выпускников требованиям ГОС определяется по результатам единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Блок 3-й – *элективные курсы, обязательные для изучения учебные предметы по выбору учащихся*, которые реализуются за счет школьного компонента учебного плана. Каждый учащийся в течение двух лет обучения должен выбрать и изучить 5-6 элективных курсов.

Соотношение объема учебного времени по блокам 1-2-3 составляет примерно 50%: 30%: 20%.



#### Блок 4-й – учебные практики, проекты, исследовательская деятельность.

Цель изучения элективных курсов – ориентация на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, на подготовку к осознанному и ответственному выбору сферы будущей профессиональной деятельности. Исходя из этого, а также принимая во внимание отмеченные выше цели профилизации обучения, *тематика и содержание элективных курсов должны отвечать следующим требованиям:*

- иметь социальную и личностную значимость, актуальность как с точки зрения подготовки квалифицированных кадров, так и для личностного развития учащихся;
- способствовать социализации и адаптации учащихся, предоставлять возможность для выбора индивидуальной образовательной траектории, осознанного профессионального самоопределения;
- поддерживать изучение базовых и профильных общеобразовательных предметов, а также обеспечивать условия для внутрипрофильной специализации обучения;
- обладать значительным развивающим потенциалом, способствовать формированию целостной картины мира, развитию общеучебных, интеллектуальных и профессиональных навыков, ключевых компетенций учащихся.

В соответствии с целями и задачами профильного обучения *элективные курсы могут выполнять различные функции:*

- изучение ключевых проблем современности;
- ориентация в особенностях будущей профессиональной деятельности, «профессиональная проба»;
- ориентация на совершенствование навыков познавательной, организационной деятельности;
- дополнение и углубление базового предметного образования; компенсация недостатков обучения по профильным предметам.

Каждая из указанных функций может быть ведущей, но в целом они должны выполняться комплексно.

Как было показано выше, элективные курсы (курсы по выбору) не являются для российской школы чем-то принципиально новым, тем не менее, введение их в учебный план профильного обучения вызывает ряд вопросов научно-методического и организационного характера, которые требуют изучения и решения:

- насколько оправданным является введение элективных курсов;
- можно ли посредством сочетания трех типов курсов (общеобразовательных, профильных, элективных) реализовать основные задачи профильного обучения;
- каково оптимальное соотношение учебного времени между общеобразовательными, профильными, элективными курсами?

Обсуждение этих вопросов и предложения по их решению являются крайне актуальными, так как в соответствии с Планом-графиком мероприятий

по подготовке и введению профильного обучения на старшей ступени общего образования во II-IV кварталах 2004 г. – проведение и подведение итогов конкурса по созданию базовых и профильных учебников, а в 2005-2006 гг. – издание учебников для профильного обучения.

Министерство образования и науки Российской Федерации выдвигает *требования к учебным изданиям для профильного обучения*, основные из которых:

- соответствие новым Государственным образовательным стандартам общего образования;
- реализация личностно-ориентированного подхода к обучению и воспитанию, решение задач индивидуализации образования;
- создание условий для самообразования, формирование у учащихся приемов самостоятельной работы и самоконтроля, включение различного материала, способствующего развитию мышления, творческого отношения к изучаемому материалу, реализации деятельностного подхода к обучению;
- наличие четкой методологической основы, позволяющей достигать определённой формализации и моделирования познавательной деятельности, проектирования способов закрепления знаний и умений и осуществления связи с другими средствами обучения и самоконтроля.

Очевидно, данные требования должны найти отражение не только в учебных изданиях, но и во всей методической системе курса, т.е. в системе деятельности субъектов образовательного процесса: учителя, учащихся, школьного сообщества. В связи с этим можно сформулировать ряд психолого-педагогических требований к разработке и оценке результатов изучения элективных курсов, выполнение которых должно обеспечить успешность обучения.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 16.

Задание 2. Обсудить проблемы профильного обучения (по материалам статьи С.М. Пана *Профильное обучение: проблемы формирования содержания и организации учебной деятельности*).

Необходимость серьезной модернизации школьного образования сегодня практически очевидна всем. Школа, ориентируясь на личность как важнейшую ценность, призвана создавать условия для ее развития.

Но возможно ли достичь таких ценностей при нынешнем содержании образования? Ответ однозначен: нет, невозможно. Необходимость модернизации содержания школьного образования диктуется новой социальной и образовательной ситуацией, кардинальными изменениями в стране и обществе.

Мы справедливо критикуем содержание школьного образования за чрезмерную теоретизацию единого содержания, за избыточный объем фактических знаний, за отсутствие возможности получить прикладные знания и практические умения (отсутствие связи

изучаемого материала с жизнью, которая отнюдь не кончается с поступлением в институт), за преобладание репродуктивных знаний, не связанных с возможностями развития личности.

До сегодняшнего дня формирование структуры и содержания школьного образования основывается на концепции академического подхода. Согласно этой концепции, структура и содержание школьного образования есть ничто иное, как педагогически адаптированные основы наук, изучаемые в школе. В соответствии с таким подходом любой учебный предмет в школе рассматривается как несколько уменьшенная копия какой-либо научной дисциплины. Такой подход порождает значительную перегрузку учащихся сложными терминами, теоретическими подходами, непосильными для понимания учащихся и не нужными для жизни.

В противовес сохраняющейся ориентации, сводящей школьное образование к основам наук, предложен культурологический подход к построению концепции содержания общего среднего образования.

Говоря языком современной педагогической литературы, речь идет о том, что современное содержание школьного образования должно обеспечивать формирование основополагающих компетентностей, которые позволят школьнику не только успешно функционировать в современном обществе, но и действовать самостоятельно, творчески.

Компетентностный подход к формированию содержания образования предполагает усиление деятельностной направленности образования, что означает определение результатов обучения не столько в объектно-знаниевой, сколько в деятельностной форме (решать те или иные задачи, излагать то-то, анализировать те или иные соотношения и закономерности, самостоятельно находить информацию для того-то, сравнивать те или иные объекты ит.д.).

Изменения, происходящие в нашем обществе, ведут к тому, что в современной социальной жизни и деятельности наиболее значимыми и востребованными становятся следующие качества: инициативность, креативность, коммуникативность, гибкость мышления, диалогичность, умение делать выбор, умение поиска информации и активной работы с нею, личная ответственность, способность к смене видов деятельности, адаптивность и т.п. Но формирование таких качеств практически не предусмотрено традиционной школьной системой.

Образование, которое мы имеем сейчас, не отвечает реальным потребностям развития нашего государства, общества, потребностям людей.

Проблемы современного школьного образования можно выразить просто: жизни нужно одно – школа учит другому. Жизнь требует, чтобы человек сам умел искать информацию – школа ему преподносит ее готовой, только запомни.

Жизнь требует способностей работать в команде, понимать людей, вести диалог, а в школе все сидят молча и в затылок с учебниками и тетрадями. Мы многократно признавались в ценности индивидуальности, «особенности» каждого школьника, а школа продолжает учить всех всему, одинаково, фронтально и, невзирая на различия склонностей и интересов.

Одним из эффективных путей решения этих и ряда других проблем школьного образования является профильное обучение. Профильное обучение пришло на смену углубленному обучению отдельному предмету или группе смежных предметов, которое в значительной степени базируется на знаниевой парадигме. Профильное обучение по существенным признакам не совпадает с углубленным изучением предметов.

Попытка реализовать принципы и подходы к обучению в классах с углубленным изучением отдельных предметов в профильном обучении приводит к негативным последствиям, прежде всего к перегрузке учащихся.

Строительство новой профильной школы должно основываться на серьезных, в первую очередь качественных изменениях, как при формировании содержания образования, так и формах организации учебного процесса и в подготовке кадров. При проектировании

профильного обучения особое внимание необходимо уделять, прежде всего, содержанию и формам организации, необходимо найти также методические основания, которые позволят учащимся осмыслить не только процессы и явления окружающей действительности, но и познать свою индивидуальность, осуществить соответствующий своей внутренней структуре выбор будущей профессиональной деятельности.

Во-вторых, профильное обучение строится на двух ведущих принципах педагогики: индивидуализации и дифференциации.

Можно выделить 3 уровня осуществления дифференциации:

- внутриклассный, когда дифференциация осуществляется внутри класса;
- школьный, если дифференциация заключается в создании отдельных профильных классов внутри школы;
- межшкольный, предусматривающий создание различных видов специализированных школ, образовательных учреждений.

В зависимости от уровня дифференциации обучения используются различные формы организации профильного обучения.

Сейчас завершается работа по разработке главного документа, определяющего в конечном счете конкретные результаты педагогического процесса, – образовательных стандартов.

Введение стандарта не вступает в противоречие с важнейшим принципом образовательной политики – вариативностью, с установкой на расширение возможностей выбора школы и ученика.

Стандартизация образования вовсе не означает его «унификацию сверху». Стандарт не ограничивает, а скорее поддерживает возможность широкого конструирования вариативного содержания образования профильного обучения на уровне учебного плана и учебной программы – это особым образом отобранное и спроектированное содержание образования.

Исходя из того, что профильное обучение по содержанию, структуре и организации учебного процесса должно максимально учитывать интересы, способности и дальнейшие жизненные планы учащихся (в первую очередь будущие профессиональные намерения) школа, моделируя структуру и содержание профильного образования должна, прежде всего, исходить из целей учащихся. Эта задача может быть решена через организацию предпрофильной подготовки, которая должна базироваться на комплексной диагностике учащихся.

На уровне учебного плана содержание профильного обучения формируется, используя школьный компонент, за счет увеличения часов определенной образовательной области, которую назовем профильной – это позволит различать следующие основные виды профилей: гуманитарный, физико-математический, естественнонаучный.

Профильные предметы определяют направление, в рамках которого осуществляется профилизация. Так, например, если приращение содержания произведено к учебным предметам химии и биологии, то следует говорить о проектировании естественнонаучного профиля химико-биологического направления. Или, если профильными предметами определены «языки», то речь идет о гуманитарном профиле филологического направления.

На уровне учебных программ приращение содержания к профильным предметам должно осуществляться с целью решения следующих задач:

- увеличения научности: обогащение и уточнение понятийного аппарата; увеличение количества рассматриваемых базовых законов; усиление системности излагаемого материала;
- усиления практической направленности образования, его насыщение практико-ориентированными жизненными ситуациями;
- включения в содержание учебного материала заданий, требующих исследовательских работ учащихся; постановки эксперимента, проекта, конструкторских работ и т. д.;

– обеспечения содержанием, направленным на профессиональную ориентацию.

Изучение профильных предметов должно осуществляться не обязательно на углубленном уровне, достаточно на повышенном по сравнению с базовым (в проекте стандарта общего среднего образования – это профильный уровень).

Выпускник основной школы должен сделать ответственный выбор профиля обучения на старшей ступени. Правильность, осознанность этого выбора, эффективность профильного обучения в значительной степени зависит от качества предпрофильной подготовки в основной школе. Основной целью предпрофильной подготовки является выявление интересов, проверка возможностей ученика на основе широкого спектра небольших курсов, охватывающих основные области знания, позволяющие составить представление о характере профессионального труда людей в различных сферах деятельности.

При организации профильного обучения, основанного на личностно-ориентированной модели, важнейшее значение имеет организация учебной деятельности, которая предполагает:

– Диалогичность. Основой традиционного обучения является объяснение, а личностно-ориентированного – взаимопонимание. При объяснении – только одно сознание, один субъект, форма речи – монолог; при взаимопонимании – два субъекта, два состояния, диалог. Объяснение – это чаще всего вид «сверху вниз», назидание. Взаимопонимание – прежде всего общение, сотрудничество.

– Содеятельность субъектов процесса обучения. При личностно-ориентированном подходе важное значение имеет создание условий для совместного опыта, когда учитель вместе с учащимися определяют проблему, задачу, проектируют способ решения и т.д., ориентируясь на реальные потребности обучающихся, не может ждать активности и сотрудничества от учащихся.

Главным и основным условием продуктивности профильного обучения является повышение профессиональной компетентности учителей.

Проектирование профильного обучения старшеклассников предполагает проведение педагогическим коллективом определенных логически взаимообусловленных действий:

– проведение предварительной разъяснительной работы с учащимися, родителями о целях, задачах, преимуществах профильного обучения;

– организация и проведение диагностического обследования выпускников основной школы и их родителей с целью конкретизации выбора дальнейшего профиля обучения в школе.

Таким образом, профильное обучение в настоящее время позволяет школе расширить возможности поиска уменьшения учебной нагрузки учащихся без ущерба для уровня образования; обеспечить определенный уровень образовательной подготовки, профессиональную ориентацию учащихся, предоставить каждому ученику право выбора профиля обучения, усилить самостоятельность работы учащихся; формировать целеустремленную предрасположенность к какой-либо профессии; учитывать региональные особенности.

### III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний *или* компьютерную презентацию по теме «Общие вопросы методики обучения математике на профильном уровне».

## Тема 17. Проектирование в контексте профильного обучения

### Проблемные вопросы.

1. Понятие о педагогическом проектировании.
2. Цели и особенности проектного обучения.

3. Виды проектов.
4. Паспорт проектной работы.
5. Портфолио проекта.
6. «Школа памяти» и «школа развития».

#### Теоретические сведения.

*Технология проектной деятельности.* Последние десятилетия характерны появлением и активным развитием такого социокультурного феномена, как проектность, которая становится неотъемлемым компонентом деятельности человека практически в любой сфере, в том числе и в образовании. Проектирование связано с построением новых моделей (в настоящее время, прежде всего, информационных, знаковых, реализуемых на компьютере), объектов, процессов, деятельности и ориентировано на создание определенного материального продукта или получение нового знания.

Особенно важен метод проектов на старшей ступени школы в условиях введения в старших классах профильного обучения. Понимание значимости учебных проектов привело к тому, что в новом варианте базисного учебного плана старшего звена школы в рамках школьного компонента содержания обучения *специально предусмотрена*, наряду с элективными курсами, *проектная и исследовательская деятельность школьников.*

В профильном обучении проектирование следует рассматривать как основной вид познавательной деятельности школьников. Используя проектирование как метод познания, учащиеся приходят к переосмыслению роли знаний в социальной практике. Реальность работы над проектом, а главное – рефлексивная оценка планируемых и достигнутых результатов помогают им осознать, что знания это не столько самоцель, сколько необходимое средство, обеспечивающее способность человека грамотно выстраивать свои мыслительные и жизненные стратегии, принимать решения, адаптироваться в социуме и самореализоваться как личность.

Умения, нарабатываемые школьником в процессе проектирования, в отличие от «накопительно-знаниевого» обучения, формируют осмысленное исполнение жизненно-важных умственных и практических действий. Иначе говоря, формируются ключевые компетенции учащегося: трудовые, коммуникативные, социальные. К таковым, например, относятся: (Перечень приводится в формулировке П.С. Лернера):

- выявление потребности в усовершенствовании предметного мира, в улучшении потребительских качеств вещей (и услуг);
- понимание постановки задачи, сути учебного задания, характера взаимодействия со сверстниками и преподавателем, требований к представлению выполненной работы или ее частей;
- планирование конечного результата и представление его в вербальной форме, то есть, без ограничения фантазии, школьники должны дать себе и другим развернутый ответ по схеме – я хотел бы...;

• планирование действий, то есть распоряжение бюджетом времени, сил, средств. Составление последовательности действий с ориентировочными оценками затрат времени на этапы;

• выполнение обобщенного алгоритма проектирования;

• внесение коррективов в ранее принятые решения;

• конструктивное обсуждение результатов и проблем каждого этапа проектирования; формулирование конструктивных вопросов и запросов о помощи (советы, дополнительная информация, оснащение и т.п.);

• выражение замыслов, конструктивных решений с помощью технических рисунков, схем, эскизов чертежей, макетов;

• поиск и нахождение необходимой информации самостоятельно;

• составление схемы необходимых расчетов (конструктивных, технологических, экономических), представление их в вербальной форме;

• оценивание результата по достижению планируемого, по объему и качеству выполненного, по трудозатратам, по новизне;

• оценивание проектов, выполненных другими;

• понимание критериев оценивания проектов и защиты, процедуры публичной защиты проектов;

• конструирование представлений о профессиональной проектной деятельности, об индивидуальности проектировщика, проявляющейся в результате, готовом изделии;

• расшифровывание замысла, идей, решений проектировщика по «посланию» («знаку», «смыслу»), которым является готовое изделие, появившееся на рынке.

Таким образом, динамичное развитие в процессе практической допрофессиональной подготовки личностных качеств и ключевых компетенций становится ядром содержания профильного образования. А ядром педагогической технологии, позволяющей реализовать новое содержание, на сегодняшний день является метод проектов.

#### *Виды проектов.*

При овладении учителем методом проектов необходимо, прежде всего, понимание того, что проекты могут быть разными. Типология проектов может быть условно определена по следующим признакам. (Типология предложена Е.С.Полат).

Типологические признаки проекта:

– метод, доминирующий в проекте: исследовательский, творческий, информационный, практико-ориентированный, игровой и др.;

– продолжительность проекта;

– число участников;

– характер координации;

– характер контактов (среди участников одной школы, класса, города, региона, страны, разных стран мира).

*Метод, доминирующий в проекте.*

Исследовательские проекты имеют структуру, приближенную к подлинным научным исследованиям. Они предполагают аргументацию актуальности темы, определения проблемы, предмета, объекта, целей и задач исследования. Обязательно выдвижение гипотезы исследования, обозначение методов исследования и проведение эксперимента. Заканчивается проект обсуждением и оформлением результатов, формулированием выводов и обозначением проблем на дальнейшую перспективу исследования.

Творческие проекты имеют не столь строго проработанную структуру, однако строятся по известной логике «дизайн-петли»: определение потребности, исследование (дизайн-анализ существующих объектов), обозначение требований к объекту проектирования, выработка первоначальных идей, их анализ и выбор одной, планирование, изготовление, оценка (рефлексия). Форма представления результатов может быть различной (изделие, видеофильм, праздник, экспедиция, репортаж и пр.)

Приключенческие (игровые) проекты предполагают, что участники принимают на себя определенные роли, обусловленные содержанием проекта. Ведущий вид деятельности учащихся в таких проектах – ролевая игра. Это могут быть имитации социальных и деловых отношений в ситуациях, придуманных участниками, литературные персонажи в определенных исторических и социальных условиях и т.п. Обязательно намечается проблема и цели проекта. Результаты же не всегда возможно наметить в начале работы, они могут определиться лишь в конце проекта, но необходима рефлексия участников и соотнесение полученных результатов с поставленной целью.

Информационные проекты – это тип проектов, призванный научить учащихся добывать и анализировать информацию. Такой проект может интегрироваться в более крупный исследовательский проект и стать его частью. Учащиеся изучают и используют различные методы получения информации (литература, библиотечные фонды, СМИ, базы данных, в том числе электронные, методы анкетирования и интервьюирования), ее обработки (анализ, обобщение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы) и презентации (доклад, публикация, размещение в сети Интернет или локальных сетях, телеконференция).

Практика-ориентированные проекты – это проекты, обязательно предполагающие практический выход. Например, результатом может быть изделие, удовлетворяющее конкретную потребность; определенный социальный результат, затрагивающий непосредственные интересы участников проекта, либо направленный на решение общественных проблем и др. Здесь важна не только хорошо продуманная структура проекта, но и хорошая организация координационной работы по корректировке совместных и индивидуальных усилий, организации презентации полученных результатов и возможных способов их внедрения в практику, а также организации внешней оценки проекта.

*Характер координации.*



Непосредственный, то есть с открытой координацией. Учитель (координатор) участвует в проекте в своем собственном статусе, направляет работу, организует отдельные этапы проекта. Здесь важным является отказ от авторитарного руководства, работа в содружестве с учащимися, при сохранении консультирующих функций, но без навязывания своего решения.

Со скрытой координацией (возможно главным образом в телекоммуникационных проектах). Координатор выступает как полноправный участник проекта и не обнаруживает свой истинный статус учителя в период деятельности группы участников. Свое влияние он осуществляет за счет лидерских и профессиональных качеств по критерию компетентности.

#### *Характер контактов.*

Внутренние или региональные проекты могут быть организованы внутри одной школы, между школами (классами) внутри региона, одной страны (с помощью телекоммуникаций, интернет).

Международные проекты с участием представителей различных стран. Такие проекты при всей их привлекательности не всегда возможны из-за того, что для них требуются средства информационных технологий, что сегодня может себе позволить не каждая школа. Но в перспективе учителям надо ориентироваться на выполнение подобных проектов и быть готовыми к их реализации.

То есть, уровень квалификации учителя не должен препятствовать осуществлению такого рода деятельности.

#### *Число участников.*

По числу участников проекты могут быть индивидуальные, парные и групповые.

Продолжительность проведения. Проект может быть краткосрочным (разработан на нескольких уроках): среднесрочным (от недели до месяца); долгосрочным (от месяца до нескольких месяцев).

#### *Паспорт проектной работы.*

Паспорт проектной работы используется дважды, а иногда и трижды.

Вначале – как методическая разработка проекта, которую руководитель проектной группы утверждает у заместителя директора школы перед началом работы над проектом.

Затем уточненный паспорт проекта становится необходимым вступлением к проектной папке (портфолио проекта), представляемой на защите проекта.

Наконец, расширенный вариант паспорта проектной работы может стать описанием проекта, подготовленным для публикации или для хранения в школьной медиатеке.

Как правило, паспорт проектной работы состоит из следующих пунктов:

1. Название проекта.
2. Руководитель проекта.
3. Консультант(ы) проекта.

4. Учебный предмет, в рамках которого проводится работа по проекту.
5. Учебные дисциплины, близкие к теме проекта.
6. Возраст учащихся, на который рассчитан проект.
7. Состав проектной группы (Ф.И. учащихся, класс).
8. Тип проекта (реферативный, информационный, исследовательский, творческий, практико-ориентированный, ролевой).
9. Заказчик проекта.
10. Цель проекта (практическая и педагогическая цели).
11. Задачи проекта (2-4 задачи, акцент на развивающих задачах!).
12. Вопросы проекта (3-4 важнейших проблемных вопроса по теме проекта, на которые необходимо ответить участникам в ходе его выполнения).
13. Необходимое оборудование.
14. Аннотация (актуальность проекта, значимость на уровне школы и социума, личностная ориентация, воспитательный аспект, кратко – содержание).
15. Предполагаемые продукт(ы) проекта.
16. Этапы работы над проектом (для каждого этапа указать форму, продолжительность и место работы учащихся, содержание работы, выход этапа).
17. Предполагаемое распределение ролей в проектной группе.

#### *Оформление проектной папки*

Проектная папка (портфолио проекта) – один из обязательных выходов проекта, предъявляемых на защите (презентации) проекта. Задача папки на защите – показать ход работы проектной группы. Кроме того, грамотно составленная проектная папка позволяет:

- четко организовать работу каждого участника проектной группы;
- стать удобным коллектором информации и справочником на протяжении работы над проектом;
- объективно оценить ход работы над завершённым проектом;
- судить о личных достижениях и росте каждого участника проекта на протяжении его выполнения;
- сэкономить время для поиска информации при проведении в дальнейшем других проектов, близких по теме.

*В состав проектной папки (портфолио проекта) входят:*

- 1) паспорт проекта;
- 2) планы выполнения проекта и отдельных его этапов;
- 3) промежуточные отчеты группы;
- 4) вся собранная информация по теме проекта, в том числе необходимые ксерокопии, и распечатки из Интернета;
- 5) результаты исследований и анализа;
- 6) записи всех идей, гипотез и решений;

7) отчеты о совещаниях группы, проведенных дискуссиях, «мозговых штурмах» и т. д.;

8) краткое описание всех проблем, с которыми приходится сталкиваться проектантам, и способов их преодоления;

9) эскизы, чертежи, наброски продукта;

10) материалы к презентации (сценарий);

11) другие рабочие материалы и черновики группы.

В наполнении проектной папки принимают участие все участники группы. Записи учащихся должны быть по возможности краткими, в форме небольших набросков и аннотаций. В день презентации проектов оформленная папка сдается в жюри.

*Цели и особенности проектного обучения.*

Ряд исследователей под целями проектного обучения понимают следующее:

1. Способствовать повышению личной уверенности у каждого участника проектного обучения, его самореализации и рефлексии. Указанное становится возможным: а) через проживание «ситуации успеха» (на уроке или вне урока) – не на словах, а в деле почувствовать себя значимым, нужным, успешным, способным преодолевать различные проблемные ситуации; б) через осознание себя, своих возможностей, своего вклада, а также личностного роста в процессе выполнения проектного задания.

2. Поощрять осознание значимости коллективной работы для получения результата, роли сотрудничества, совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий; вдохновлять детей на развитие коммуникабельности. Как известно из практики, в любой сфере жизнедеятельности социально важным является умение не только высказать свою точку зрения, свой подход к решению проблемы, но выслушать и понять другую, и, в случае несогласия, уметь конструктивно (т.е. с желанием использовать позитив, а не разрушить) критиковать альтернативный подход для того, чтобы в итоге найти решение синтезирующее, удерживающее позитивы каждого предложения.

3. Развивать исследовательские умения (анализировать проблемную ситуацию, выявлять проблемы, осуществлять отбор необходимой информации из литературы, проводить наблюдения практических ситуаций, фиксировать и анализировать их результаты, строить гипотезы, осуществлять их проверку, обобщать, делать выводы).

Указанные цели достигаются через особую организацию образовательного пространства, влияющую на разные аспекты и стороны личности, создавая условия для появления у неё мотива к самоизменению, личностному росту, способности к реализации собственной «Я-концепции» («Я могу» – «Я хочу» – «Я нравлюсь» и т.д.), для освоения интеллектуальных средств познания и исследования мира (процессов, явлений, событий, свойств, законов и закономерностей, отношений и др.).

В связи с этим представляется важным выделить характерные черты разных образовательных моделей, определить их особенности, которые могут быть учтены при проектировании. В настоящее время можно заметить, что как в теории, так и в практике образования определились отличительные особенности традиционного (т.е. сложившегося ранее и ныне преобладающего – именно и исключительно в таком смысле используется нами данное обозначение) подхода и проектного на сегодняшний день инновационного) так называемые «знаниевый», с одной стороны, и «способностный» – с другой. По сути дела, речь идёт и о разных философских подходах к образованию, о разных концепциях, парадигмах построения образовательного пространства, о постановке и разном технологическом обеспечении образовательных целей.

«Школа памяти» строится на традиционных основах: классно-урочной системе обучения, преобладающем иллюстративно-объяснительном методе преподавания, фронтальной форме организации учебного пространства, контроле и опросе репродуктивного типа и прочих аналогичных характеристиках. Целевой установкой такой школы является формирование знаний, умений, навыков. Ведущим типом деятельности, который осваивается учащимися в рамках школы, является воспроизводящий. В наилучшем варианте в рамках этой школы происходит обогащение и развитие памяти обучаемого. Поэтому-то её и называют часто «школой памяти».

«Школа развития» ориентируется на личность обучаемого. Одним из показателей развития личности выступает овладение учащимися такими мыслительными операциями, как: синтез, сравнение, обобщение, классификация, индукция, дедукция, абстрагирование и пр. Существенным становится появление потребности, интереса, мотива к личностному росту, изменению себя, развитию эмоционально-образной сферы, приобретению опыта эмоционально-ценностных отношений. Например:

– критерием овладения мыслительными операциями может быть деятельность учащегося по созданию и защите проекта;

– критерием развития эмоционально-образной сферы может быть комфортность учащегося в образовательном пространстве, его увлечённость и интерес в работе над проектом;

– критерием развития деятельностной сферы может быть умение осуществлять деятельность в нетиповой, нестандартной ситуации, в ситуации интеграции знаний разных предметных областей.

([http://shools-geograf.at.ua/publ/metodicheskaja\\_kopilka/metod\\_proektnoj\\_dejatelnosti\\_uchashhik\\_hsjja/2-1-0-6](http://shools-geograf.at.ua/publ/metodicheskaja_kopilka/metod_proektnoj_dejatelnosti_uchashhik_hsjja/2-1-0-6))

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 17.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 17.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний по теме «Проектирование в контексте профильного обучения».

## Тема 18. Особенности методики обучения математике в профильных математических классах

Проблемные вопросы.

1. Цели обучения математике в классах математического профиля.
2. Содержание математического образования в профильных математических классах.
3. Учебники по математике для профильных математических классов.
4. Особенности в изучении курса «Алгебра и начала анализа» в профильных математических классах.
5. Особенности в изучении курса «Геометрия» в профильных математических классах.
6. Особенности изучения стохастической линии в профильных математических классах.

Теоретические сведения.

Среди школьных предметов математика занимает совершенно особое место. Важной целью обучения в профильной школе является знакомство учащихся с математикой как с общекультурной ценностью, выработка понимания ими того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя. Профильное обучение предполагает существенное увеличение доли самостоятельной познавательной деятельности, использования активных методов обучения, практической деятельности учащихся, особое место в которой принадлежит проектной деятельности.

В соответствии со стандартом школьного математического образования в каждом из профилей преподавание математики проводится либо на базовом, либо на профильном уровне, для чего создаются два отдельных курса математики – соответственно, базовый курс и профильный курс.

Такая, вполне естественная, классификация профилей в отношении требований к математической подготовке учащихся является первым шагом на пути создания оптимальной методической системы обучения в конкретном профиле и не учитывает того достаточно очевидного обстоятельства, что даже обучающиеся в рамках одного профиля имеют совершенно разные потребности в математических знаниях, а зачастую, можно сказать, и в «разной» математике.

Кроме того, большие возможности содержатся в организации изучения основных курсов – базового и профильного, если учитывать возможность разной глубины их прохождения, акцентирования или, наоборот, игнорирования определенных моментов содержания, и в особенности, отбора

решаемых задач – для более полного соответствия реальным потребностям в математической подготовке учащихся соответствующего профиля.

С точки зрения обучения математике, все учащиеся в зависимости от роли, которую играет для них математическая подготовка, делятся, грубо говоря, на три группы. Часть из них, и притом значительная, нуждается в математике как предмете подлинно общего образования и не имеет необходимости в знании математического аппарата – группа А. Эти учащиеся в массе не собираются поступать в вузы, требующие от абитуриентов даже минимального знакомства, например, с тригонометрией или дифференциальным исчислением.

Для других владение математическим аппаратом хотя бы в небольшой степени является необходимым для реализации их жизненных планов (например, для поступления в вуз с не слишком высокими требованиями к математической подготовке) – группа В.

Наконец, для третьих серьезная математическая подготовка, включающая, естественно, и владение математическим аппаратом, является неотъемлемой, а можно сказать, и главной частью их образования с точки зрения целей, которые они перед собой ставят – группа С.

Этими же буквами обозначаются профили, большинство учащихся которых относятся, судя по наименованию профилей, к соответствующей группе.

К группе А относятся следующие профили: социально-гуманитарный, филологический, агротехнологический, индустриально-технологический и художественно-эстетический. Специфической особенностью этих профилей с точки зрения математики является ее гуманитарная направленность, ориентация на интеллектуальное развитие человека, на знакомство с математикой как с областью человеческой деятельности, на формирование тех знаний и умений, которые необходимы для свободной ориентации в современном мире. Задача обеспечения возможности поступления учащимися, выбравшими один из профилей этого направления, в высшие учебные заведения по специальностям, связанным с математикой, этим курсом не ставится.

К группе В относятся следующие профили: химико-биологический, биолого-географический и социально-экономический. Помимо предоставления математического аппарата, необходимого в этих естественнонаучных и научно-гуманитарных областях, курс В обеспечивает возможность успешной сдачи экзамена по математике при поступлении в вузы на те специальности, где математика не является профилирующим предметом.

В группе С относятся физико-математический, физико-химический и информационно-технологический профили. Соответствующий курс математики создает условия учащимся не только для поступления в любое высшее учебное заведение по специальностям, требующим высокого уровня владения математикой, но и для успешного обучения их в соответствующем вузе.

Возможность варьировать содержание курсов математики для различных профилей заложена в самом федеральном компоненте стандарта математического образования.

Что же касается уровневой дифференциации различных профилей, то, например, тема «Комплексные числа» может принести определенную пользу «математикам» и «физикам», но «биологи-химики-экономисты» вполне могут обойтись и без них, и логика изложения остального материала от этого не пострадает. Им будет достаточно общего представления о существовании комплексных чисел, изображении их на координатной плоскости и арифметических операций над ними.

Изменяющаяся методика обучения в профильных классах (особенно на элективных курсах) должна постепенно развивать у учащихся навыки организации умственного труда и самообразования. Основная функция учителя состоит в «сопровождении» учащегося в его познавательной деятельности, коррекции ранее полученной информации, помощи в извлечении из полученных ранее знаний тех, которые актуализируются в изучаемом курсе. Работа учителя индивидуализируется, ориентируясь на обеспечение активной познавательной деятельности самих обучающихся. Иными словами, не учитель теперь призван обучать математике школьников, а сами ученики в созданных учителем обучающих ситуациях, самостоятельно или в сотрудничестве друг с другом (или с учителем) овладевают системой математических знаний, умений и навыков.

Процесс обучения математике представляет взаимодействие преподавания, учения и математического содержания учебного предмета. Метод обучения математике следует рассматривать как способ движения (развития) деятельности учителя, ученика и математического содержания. Математическое содержание учебного предмета развивается главным образом посредством индукции, дедукции и обобщения, а способы взаимодействия учителя и ученика выражаются через репродукцию, эвристику и исследование.

Технологизация профильного обучения призвана, по возможности, облегчить труд всех участников педагогического процесса на основе использования имеющихся технологий: знаково-контекстного обучения, модульного обучения, проектной деятельности и технологии оценки достижений учащихся «Портфолио».

Охарактеризуем каждую из перечисленных технологий в контексте профильного обучения математике.

*Технология знаково-контекстного обучения* – технология профессионального образования, интегрированная в практику среднего общего образования на старшей ступени обучения, то есть в профильные классы: преподавание теоретических дисциплин проводится в контексте будущей профессиональной деятельности.

Согласно А.А. Вербицкому, знаково-контекстное обучение – обучение, которое обеспечивает переход, трансформацию одного типа деятельности

(познавательный) в другой (профессиональный) с соответствующей сменой потребностей и мотивов, целей, действий, средств, предметов и результатов.

В условиях профильного обучения школьников математике знаково-контекстное обучение проявляется в содержательном компоненте технологии профильного обучения через контекстные задачи и в процессуальном компоненте через соответствующие формы и методы обучения (деловые игры, проблемные ситуации, научно-исследовательская работа учащихся).

*Технология модульного обучения.* Сущность модульного обучения в том, что содержание обучения структурируется в автономные организационно-методические блоки (модули) с целью формирования у учащихся навыков самостоятельной деятельности и самообразования.

Модуль – это целевой функциональный узел, в котором объединено: учебное содержание и технология овладения им в систему высокого уровня целостности.

Алгоритм построения учебного модуля: (1) Формирование блока-модуля содержания теоретического учебного материала темы. (2) Выявление учебных элементов темы. (3) Выявление связей и отношений между учебными элементами темы. (4) Формирование логической структуры учебных элементов темы. (5) Определение уровней усвоения учебных элементов темы. (6) Определение требований к уровням усвоения учебных элементов темы. (7) Определение осознанности усвоения учебных элементов темы. (8) Формирование блока алгоритмического предписания умений и навыков.

Введение модулей в учебный процесс нужно осуществлять постепенно. Модули можно вписывать в любую систему обучения и тем самым усиливать ее качество и эффективность. Можно сочетать традиционную систему обучения с модульной. Хорошо вписываются в модульную систему обучения вся система методов, приемов и форм организации учебной проектной деятельности учащихся, работа индивидуальная, в парах, в группах.

*Технология проектной деятельности.* Последние десятилетия характерны появлением и активным развитием такого социокультурного феномена, как проектность, которая становится неотъемлемым компонентом деятельности человека практически в любой сфере, в том числе и в образовании. Проектирование связано с построением новых моделей (в настоящее время, прежде всего, информационных, знаковых, реализуемых на компьютере), объектов, процессов, деятельности и ориентировано на создание определенного материального продукта или получение нового знания.

Особенно важен метод проектов на старшей ступени школы в условиях введения в старших классах профильного обучения. Понимание значимости учебных проектов привело к тому, что в новом варианте базисного учебного плана старшего звена школы в рамках школьного компонента содержания обучения *специально предусмотрена, наряду с элективными курсами, проектная и исследовательская деятельность школьников.*

Обучение математике в профилях группы С может сопровождаться организацией *проектной и исследовательской деятельности школьников.*



Технология «Портфолио» реализует потребность в объективном (аутентичном) оценивании реальных достижений учащихся в определенных предметных областях и способностей к дальнейшему профильному и профессиональному образованию.

Технология «Портфолио» выполняет две основные функции в образовательном процессе: (1) портфолио как технология обучения и стимулирования, ориентирующая учащихся на достижение высоких учебных результатов и развитие познавательных и творческих способностей; (2) портфолио как метод независимого рейтингового оценивания результатов, достигнутых учащимися в определенных предметных областях и свидетельствующих о способностях учащихся к дальнейшему продолжению образования.

Технологии, которые объединяются названием «Портфолио ученика», способствуют формированию необходимых навыков рефлексии, то есть самонаблюдению, размышлению.

«Портфолио ученика» – инструмент самооценки собственного познавательного, творческого труда ученика, рефлексии его собственной деятельности. Это – комплекс документов, самостоятельных работ ученика. Комплекс документов разрабатывается учителем и предусматривает:

а) задание ученика по отбору материала в «Портфолио» (имеется в виду не конкретное указание, какой материал следует отобрать, а по каким параметрам его следует отбирать);

б) анкеты для родителей, заполнение которых предполагает внимательное ознакомление с работами ученика; параметры и критерии оценки вложенных в портфель работ;

в) анкеты для экспертной группы на презентации для объективной оценки представленного «Портфолио».

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 18.

Задание 2. Подберите материал для мини-теста для контроля знаний по теме 18.

Задание 3. Обсудить особенности обучения алгебре и началу анализа (по материалам из журнала «Математика в школе» 2007 № 2. С. 23.).

Многие учителя сталкивались с такой проблемой: в различных учебниках (даже рекомендованных Министерством образования РФ для общеобразовательных учреждений) одни и те же понятия, определения, правила трактуются по-разному.

В 2003/2004 учебном году выпускники нашего технического лицея писали, как обычно, работу физико-математического профиля (вариант А-11-ФМК №13-04). Одно из заданий было таким: «Исследуйте функцию  $f(x) = x^2 - 6x + 8\sqrt{x}$  на монотонность».

Задание, на первый взгляд, несложное, решали мы подобных примеров много, и выпускники с ним справились без проблем. Но при проверке медальных работ мы, учителя,

были озадачены (а надо отметить, что проверка городских медальных работ организована на очень серьезном уровне). Ученики, решая это задание, нашли производную, приравняли к нулю, делая пояснения, что далее будут находить критические точки на области существования функции, а затем они определяют интервалы возрастания и убывания функции (интервалы монотонности).

Приведем пример такого решения...

Теперь остановимся на спорном вопросе.

Часть выпускников указали, что критической точкой будет только точка  $x = 1$ , другие назвали в качестве критической и точку  $x = 1$ , и  $x = 0$ . Кто из них прав? Это вопрос принципиальный. То, что точка  $x = 1$  является критической – сомнений нет, а  $x = 0$ ?

Обратимся к определениям, которые дают учебники, рекомендованные Министерством образования: *Колмогоров А.Н.* Алгебра и начала анализа. – М.: Просвещение, 2003. «Внутренние точки области определения функции, в которых ее производная равна нулю или не существует, называются критическими точками этой функции». По этому определению  $x = 0$  не будет критической, так как она не внутренняя точка области.

Обратимся к учебнику Ш.А. Алимова и др., изданному тем же издательством в 2004 г. В этом учебнике вообще нет определения критических точек, есть только понятие стационарных точек, а это не одно и то же (на стр. 146 читаем: «Точки, в которых производная функции равна нулю, называются стационарными»). А вот у тех же авторов, но в учебнике 2002 г. на стр. 263: «Точки, в которых функция имеет производную, равную нулю, или недифференцируема, называют критическими точками этой функции».

В точке  $x = 0$  производная не существует и, по этому определению,  $x = 0$  является критической точкой.

Значит, правы все выпускники, просто они учились по разным учебникам, а мы, проверяющие, должны были писать на каждую работу рецензию, объясняющую эту ситуацию, чтобы у областной комиссии не возникли вопросы.

Конечно, при решении данного задания выпускники могли не называть критические точки, ведь в условии задачи этого не требуют. Но такой вопрос может возникнуть при решении заданий ЕГЭ. Как тогда отвечать выпускнику, если вопрос будет звучать так: «Найти количество критических точек функции». Ведь правильный ответ не допускает вариантов. И от того, как ответит выпускник, зависит количество баллов, которое он получит за это задание, а может быть, именно эти баллы и решат его судьбу при поступлении.

### III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте ЦОР «мини-тест» для контроля знаний или компьютерную презентацию по теме «Особенности методики обучения математике в профильных математических классах».

## Тема 19. Элективные курсы в профильных математических классах

### Проблемные вопросы.

1. Элективные курсы в профильных математических классах.
2. Пути активизации познавательной деятельности учащихся математических классов.
3. Организация учебной исследовательской деятельности, включая проектную, в классах математического профиля.
4. Портфолио ученика математического класса.
5. Разработка элективного курса.

### Теоретические сведения.

Одной из важных задач введения элективных курсов является развитие у учащихся интереса собственно к математике. Ученик должен чувствовать эстетическое удовлетворение от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим наукам.

Если в изучении предметов естественнонаучного цикла очень важное место занимает эксперимент и именно в процессе эксперимента и обсуждения его организации и результатов формируются и развиваются интересы ученика к данному предмету, то в математике эквивалентом эксперимента является решение задач. Собственно весь курс математики может быть построен и, как правило, строится на решении различных по степени важности и трудности задач. Совершенно ясно, что любую теорему тоже можно и нужно рассматривать как задачу, ее доказательство – как решение этой задачи, а различные следствия из доказательства (использование доказанного в различных областях) – как приложения этой задачи.

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Обсудить проблемы разработки программ элективных курсов (по материалам статьи Т.П. Афанасьевой, Н.В. Немовой *Разработка и экспертиза программ элективных курсов*).

Одним из условий высокого качества обучения является наличие специально созданной для этого программы. Появление программ – это признак развитого образовательного процесса, а также результат специальных административных мер.

Типичным и традиционным, как в науке, так и в практике, является представление о программе только как о документе, указывающем на способ распределения учебного материала по разделам и темам. При этом, как правило, распределение материала по темам, как и его отбор, осуществляется чисто интуитивно и избирается произвольно, без увязывания с функциями и назначением программы, с целями подготовки учащихся. К сожалению, нередко анализируется и оценивается именно эта внешняя сторона программы, то есть оценивается соблюдение некой формы ее написания как документа без проникновения в ее сущность, в то, каким образом она выполняет свои функции.

Для того, чтобы компетентно оценить программы учебных курсов, необходимо владеть содержанием той учебной дисциплины, по которой разрабатывалась программа, разбираться в сущности понятия «программа», то есть знать ее функциональное назначение и принципы построения, владеть методикой ее оценки, разбираясь в том, какие смыслы вложены в требованиях к качеству программы и каким образом при разработке достигается ее соответствие указанным требованиям. Иными словами, эксперт должен сам уметь разрабатывать программы в соответствии с определенными требованиями, а затем уметь оценивать их качество, выявляя их соответствие данным требованиям.

Рассмотрим те основания, которые делают деятельность эксперта по оценке программ компетентной: это, прежде всего, понятие программы (ее функции, способ проектирования, требования к качеству разработки) и методика экспертизы программы.

Вопросы проектирования программ относятся к общедидактическим. Это означает, что можно и следует говорить об общем понятии программы, не зависимо от содержания учебной дисциплины, для изучения которой она была разработана.

Программа является тем главным документом, который определяет содержание

учебной материала, а также способ его структурирования, то есть развертывания и изучения во времени, благодаря которому и реализуются определённые в ней цели обучения. Основаниями для определения и структурирования содержания программы являются цели общего образования, которые задают границы или требования к определению элементов содержания школьных учебных программ. Помимо целей такими ограничениями и одновременно источниками для проектирования содержания являются:

- научные знания и наиболее ценный опыт практической деятельности человека;
- уровень исходной подготовки обучающихся;
- психолого-педагогические закономерности обучения школьников.

Качество программ обусловлено степенью их надёжности. Так, если учитель не владеет знанием целей образования, содержанием учебной дисциплины, знанием психологических закономерностей усвоения содержания образования детьми и т.д., он не сможет разработать качественную программу.

Основным источником для определения содержания учебного материала являются научные знания и опыт практической деятельности человека, а уровень их разработанности выступает одним из основных ограничений. Отбор того содержания, которое должно будет стать предметом усвоения для обучающихся, осуществляется в соответствии с целями и стандартами общего образования. При этом содержание тех знаний, которые включаются в программу, должно отвечать требованиям полноты, субъективной новизны, обобщенности, научности, дифференцированности, логической строгости, однозначности и непротиворечивости, а также быть представленным в деятельностной форме. Эти требования к содержанию подготовки определяются новыми образовательными стандартами, целями общего образования и психологическими закономерностями обучения школьников.

Так, необходимость обобщенности знаний вытекает как и из их многообразия, так и из потребности формирования у обучающихся обобщенных способов деятельности, на основе которых базируется их умение решать разнообразные, в том числе и неалгоритмизированные по своему характеру задачи.

В зависимости от целей подготовки и разработанности содержания научных знаний, в программу включаются эмпирические или теоретические, то есть содержательные обобщения. Тип обобщений обуславливает способ их развертывания в программе. Например, если в программу включаются эмпирические обобщения, то освоение знаний осуществляется в соответствии с принципом от частного к общему, то есть методом подведения под понятие. Так, в программе начальной школы рассматривается эмпирическое понятие климата, которое выстраивается на основе наблюдения за природными явлениями, а на уроках географии старшие школьники изучают это понятие уже как теоретическое обобщение.

Если в программу будут включены содержательные или теоретические обобщения, то содержание разворачивается согласно принципу от общего к частному, то есть частные знания выводятся из общих. Например, изучая литературу как вид искусства, школьники знакомятся с ее видами и жанрами, рассматривая, как постепенно исторически происходило их развитие. Затем они учатся анализировать произведения различных видов и жанров с точки зрения освоенных ими понятий. В первом случае создаются условия для формирования мышления эмпирического типа, а во втором теоретического, более системного и обобщенного.

Сразу следует отметить, что построение программ методом от общего к частному значительно экономит время обучения, однако данный вид программы требует наличия развитого научного (теоретического) знания и его специального структурирования.

Если программа будет содержать эмпирические обобщения, то в основу ее построения, как правило, может быть положен предметно-тематический принцип группировки содержания по темам. В этом случае знания группируются вокруг основных изучаемых эмпирических понятий. Последовательность изучения тем в курсе избирается произвольно. Если программа строится по принципу от общего к частному, то знания группируются по

темам вокруг содержания теоретических понятий, логика изучения которых обуславливается эволюцией научного знания и процессом развертывания материала от общего к частному или от абстрактного к конкретному.

Полнота знаний при разработке программы состоит в определении необходимых и достаточных знаний для достижения поставленных в программе целей. Помимо знаний, на основе которых у учащихся формируются различные способы практической деятельности, в программы рекомендуется включать знания по оценке. Например, учащихся нужно научить решать задачи и проводить проверку правильности их решения, писать сочинения и оценивать качество их написания, применять орфографические и пунктуационные правила – писать грамотно и самостоятельно проверять написанное и т. д.

Дифференцированный характер знаний означает, что в программе должны быть не только представлены, но и продифференцированы различные уровни и виды знаний. Не только учитель, но и обучаемый должен понимать особенности каждого вида усваиваемых знаний, специфику их построения и использования как в науке, так и в практике. В этом случае будет повышаться степень осознанности их применения, то есть достигаться понимание. Обычно учебные программы включают следующие виды знаний: теоретические (обобщенные), методические (способы деятельности) и технологические (приемы, алгоритмы, правила выполнения действий), а также различного рода информацию (даты, факты, события, характеристики и др.).

Эффективность деятельности и мотивация учащихся существенно определяется степенью новизны знаний по отношению к уже усвоенным ранее. Особенно важно добиться новизны при проектировании дополнительных курсов по выбору. Без этого не будет возникать нужного интереса к изучению предлагаемых курсов.

Следующее требование к содержанию образования - это логическая строгость и непротиворечивость знаний. Под непротиворечивостью понимается использование однозначных языковых и других знаковых единиц. На эту сторону программы при анализе её содержания необходимо обратить внимание эксперта.

Большую роль в освоении знаний играет форма их представления. Представления об изучаемом объекте или явлении, которые складываются у обучаемого по памяти, обычно расплывчаты и неустойчивы. Между тем наличие схем, моделей изучаемого объекта способствует гораздо более эффективному усвоению знаний. Моделирование имеет большое значение и в освоении теоретических, то есть обобщенных знаний. В модели отражаются свойства, связи, функции, то есть раскрывается содержание изучаемого понятия. Именно поэтому в школьные программы целесообразно включать теоретические знания, представленные в форме моделей, схем, классификаций и др. В целях повышения практической направленности учебных курсов включаемые в программу знания следует представить в деятельностной форме, тем самым перенеся акцент в преподавании с вербальных методов обучения на активные.

Может оказаться, что объективно та область научных знаний или практической деятельности человека, для изучения которой разрабатывается учебная программа, является новой и поэтому недостаточно разработанной. Поэтому учитель, готовящий программу, столкнется с проблемой недостатка содержания, которое можно было включить в учебную программу. Примером могут служить учебные курсы по новым развивающимся в последние годы наукам, например, космической медицине, некоторым новым вопросам генетики и т. д. Между тем эти курсы интересны своей новизной, простором для постановки исследовательских задач.

Следующим после определения содержания этапом разработки программы является отбор методов обучения. Определение методов осуществляется в соответствии с целями и содержанием подготовки, логикой его развертывания в программе. Помимо этого, выбор методов обуславливается условиями, временем протекания процесса обучения, особенностями индивидуального стиля преподавания и восприимчивостью обучающихся.

Учет всех перечисленных здесь условий - трудная и одновременно творческая задача. К сожалению, очень часто авторам программ и преподавателям приходится определять методы исходя из внешних условий, например, заданного нормативными требованиями времени обучения, игнорируя или заменяя его цели.

Следует отметить также, что многие из широко распространенных в практике активных методов, например, таких, как анализ ситуаций, деловые игры, формируют у обучаемых лишь частный способ ориентировки и, следовательно, частные, недостаточно обобщенные способы действий. В этом случае введение обобщений является заключительным этапом игры, постановки лабораторного опыта, анализа ситуации, проблемного задания. Если, как уже было сказано выше, авторы программы будут ставить иные цели - сформировать обобщенные способы деятельности, то в обучении будет необходимо использовать такие методы, с помощью которых учащиеся будут учиться выстраивать обобщенные понятия и уже затем переносить их на частные ситуации.

Например, освоение научных знаний по физике или химии может происходить с помощью квазиисследования, включающего в себя некоторые эксперименты, проведенные при открытии этих знаний в науке, а затем учащиеся могут применить эти знания к решению основанных на них частных практических задач. При ограниченном времени теоретические знания возможно давать и в готовом виде, но это снижает уровень их осознанности, понимания и прочность усвоения. Такой подход более распространен в традиционной педагогике.

**Задание 2.** Обсудить проблемы содержания элективных курсов (по материалам статьи А.М.Небесской *Подходы к разработке элективных курсов по математике*).

Элективные курсы образовательной области «Математика». Среди школьных предметов математика занимает совершенно особое место. В середине прошлого века в старших классах отечественной школы много внимания и как следствие учебного времени уделялось математике. Школьный учебный план содержал три предмета, относящихся к образовательной области «Математика»: алгебра, тригонометрия и геометрия. Изменения учебного плана, произошедших в ходе реформы 1960-х, привели к тому, что тригонометрия была интегрирована с алгеброй и частично геометрией. Эта система сохранилась до наших дней. В старших классах школы изучаются два предмета, составляющих образовательную область «Математика», – алгебра и основы математического анализа и геометрия.

Однако сейчас наметилась тенденция наличия в учебном плане школы одного предмета – математики. Можно предположить, что в создаваемой профильной школе, скорее всего, в классах естественно-научного математического профиля, сохранится раздельное обучение алгебре и геометрии. А вот в классах других профилей в учебном плане, вероятнее всего, будет присутствовать интегрированный курс математики.

Мы не скажем ничего нового, отметив, что снижение количества часов, отводимых на математику (как, впрочем, и на многие другие предметы) *без изменения целей обучения и задач*, которые на математическом материале следует решить, *крайне опасно*. Именно снижение числа часов (особенно в младших классах) без изменения целей и приводит к перегрузке учащихся в старших классах. Следовательно, определяющим остается вопрос о целях и задачах школьной математики, о чем говорилось в предыдущей главе.

Специфика преподавания математики в старших классах во многом определяется еще и тем, что экзамен по математике (в данное время по алгебре и началам анализа) является обязательным для всех школьников. Математику, в отличие от других предметов, сдают в вузах разного профиля (математических, естественнонаучных, технических, экономических, военных, связанных с математической лингвистикой и т. д.). С введением ЕГЭ на учителя математики явно или неявно возлагается еще большая ответственность за сдачу его выпускниками вступительных экзаменов в вуз.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что в профильной школе математика займет весьма важное место, учитель математики независимо от профиля будет, так или иначе, стремиться к увеличению числа учебных часов по своему предмету, поэтому, как мне представляется, абсолютное большинство учителей математики будет заинтересовано во введении элективных курсов.

С другой стороны, очень важен вопрос о том, какие это будут элективные курсы, как учителя распорядятся отведенным на этот элемент образовательной программы временем.

Можно прогнозировать, что очень многие преподаватели математики захотят, явно или неявно, использовать элективные курсы для закрепления содержания основной программы и/или прагматической подготовки (хорошо, если не натаскивания) учащихся к итоговой аттестации.

Отметим, что практически в любом элективном курсе должна наличествовать прагматическая составляющая, поскольку изучение любого раздела математики связано с глобальным ее знанием. С другой стороны, важно, в какой степени и как подана эта прагматическая составляющая.

Интерес или не интерес к математике за годы обучения, предшествующие профильному, в основном уже сформирован. Рассматривая причины интереса к математике у своих учеников, учителю не стоит путать интерес к ней как к средству поступления в высшее учебное заведение с интересом к ней как собственно учебному предмету, как к науке.

Одной из важных задач введения элективных курсов является развитие у учащихся интереса собственно к математике. Ученик должен чувствовать эстетическое удовлетворение от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим наукам.

Если в изучении предметов естественнонаучного цикла очень важное место занимает эксперимент и именно в процессе эксперимента и обсуждения его организации и результатов формируются и развиваются интересы ученика к данному предмету, то в математике эквивалентом эксперимента является решение задач. Собственно весь курс математики может быть построен и, как правило, строится на решении различных по степени важности и трудности задач. Совершенно ясно, что любую теорему тоже можно и нужно рассматривать как задачу, ее доказательство – как решение этой задачи, а различные следствия из доказательства (использование доказанного в различных областях) – как приложения этой задачи. (См. далее Задание 1, стр.40-48).

### III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Изучите и законспектируйте материал одного из источников:

1. Ермаков, Д. С. Элективные курсы для профильного обучения / Д. С. Ермаков // Педагогика. - 2005. - №2. - С. 36-41.
2. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Официальные документы в образовании. – 2002. – № 27. – С. 3 – 12.
3. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года // Нормативные документы в образовании. – 2003. – № 2. – С. 2 – 21.

Задание 2. Разработайте программу элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса математического профиля.

Задание 3. Разработайте содержание двух занятий элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса математического профиля.

## Тема 20. Особенности методики обучения математике в профильных социально-экономических классах

### Проблемные вопросы.

1. Цели обучения математике в профильных социально-экономических классах.

2. Содержание математического образования в профильных математических классах.

3. Учебники по математике для профильных социально-экономических классов.

4. Элективные курсы в профильных социально-экономических классах.

Межпредметные элективные курсы по математике для классов социально-экономического профиля: математические методы в социологии и экономике.

### Теоретические сведения.

В классах социально-экономического профиля учащиеся рассматривают математику как инструмент для решения прикладных задач. Если же говорить об особенностях мышления, то их мышление характеризуется прикладным стилем – использованием прикладной направленности математики, её взаимосвязей внутри науки, с другими науками, искусством и направленные на усиление «привлекательности» математики в глазах учащихся. Для прикладного стиля можно условно выделить 4 типа заданий: на организацию вычислений, различные виды оценок значений; на составление моделей; на перенос действий в прикладную ситуацию; на узнавание математического содержания в тексте или другой знаковой информации.

Учителю следует, как можно чаще, акцентировать внимание учащихся на универсальности математических методов, показывать на конкретных примерах их прикладной характер. Особый интерес вызовут примеры, иллюстрирующие применение метода в экономике.

Большое значение в процессе обучения математике имеет понимание школьниками практической значимости того или иного учебного материала. Поэтому при изучении любой темы необходимо сразу же очертить область, в которой этот материал может иметь фактическое применение.

Закрепление теоретических знаний следует осуществлять, в основном, в ходе решения математических и экономических задач. Под экономической задачей будем понимать задачи, решаемые в процессе экономического анализа, планирования, проектирования, связанные с определением искомым неизвестных величин на основе исходных данных. В отличие от математических задач экономические задачи не всегда удается формализовать, свести только к расчету. Их решение сопровождается поиском недостающих данных, экспертными оценками, обсуждением, принятием решений.

Доказательство теорем (если при этом не демонстрируется какой-либо важный метод), как правило, имеет меньшую дидактическую значимость – это



лишь очередное упражнение в строгом логическом рассуждении. Поэтому учащиеся могут не заучивать доказательства математических утверждений.

Для привития интереса к математике очень важна мотивационная сторона обучения: каждое новое понятие или положение должно, по возможности, первоначально проявляться в задаче прикладного характера. Такая задача может убедить учащихся в необходимости и практической полезности изучения нового теоретического материала, показать, что математические абстракции возникают из задач, поставленных реальной действительностью. К тому же, это один из путей усиления мировоззренческой направленности обучения математике.

Итак, социально-экономический профиль, также как и математический профиль относится к курсу С повышенного типа, обеспечивающему дальнейшее изучение математики и её применения в качестве элемента профессиональной подготовки. Но, в отличие от математического, ориентирован на учащихся с прикладным стилем мышления, выбравших для себя те области деятельности, в которых математика играет роль аппарата, специфического средства для изучения закономерностей окружающего мира. Поэтому, он должен быть построен с учётом того, что математика для таких учащихся является хотя и необходимым, но не самым важным предметом.

Изучение математики в классах социально-экономического профиля преследует следующие цели: (1) Овладение конкретными математическими знаниями, позволяющими выработать представление о применении математики в профилирующей науке и достаточными для изучения в вузе соответствующего направления. (2) Формирование прикладного стиля мышления. (3) Общекультурное развитие школьников, так как большое внимание необходимо уделять гуманитарной направленности курса.

Математика в классах социально-экономического профиля изучается в базовом общеобразовательном курсе в течение 8 часов в две недели, что соответствует требованиям программы, также отдельные разделы математики могут дополнительно преподаваться на элективных курсах.

Ведущая содержательно-методическая линия курса в классах этого профиля – решение уравнений и неравенств, что представляется разумным в связи с целью обучения математики в таких классах.

В соответствии с целями изучения математики дисциплина ориентирована на применение её в экономике и изучении закономерностей окружающего мира. При изучении математики в классах экономического профиля необходимо применять всевозможные методы: от объяснительно-иллюстративного до исследовательского. Так как этот профиль, также как и математический, входит в курс повышенного типа, то формы и средства обучения практически не отличаются.

#### *Изучение элементов математической статистики в классах социально-экономического профиля*

В классах социально-экономического профиля для того, чтобы сформировать представление об основных понятиях темы «Элементы

статистики», целесообразно разработать элективный курс, актуальность которого обусловлена наличием межпредметных связей между математикой и социально-экономическими науками. С одной стороны социально-экономические науки содержат примеры случайных явлений, с другой стороны эти дисциплины не могут обойтись без элементов теории вероятностей для раскрытия собственных закономерностей: весь комплекс социально-экономических наук построен и развивается на вероятностно-статистической базе, и без соответствующей подготовки невозможно полноценное изучение этих дисциплин.

В рамках данного элективного курса целесообразно познакомить учащихся с элементами статистики как научного направления. Прежде всего, речь идет об элементах так называемой «описательной» статистики, которая занимается вопросами сбора и представления первичной статистической информации в табличной и графической формах, вычисления числовых характеристик для совокупности числовых данных.

Включение в курс начальных сведений из статистики должно быть направлено на формирование у учащихся таких важных в современном обществе умений, как понимание и интерпретация результатов статистических исследований, широко представленных в средствах массовой информации.

Перечислим цели элективного курса «Элементы математической статистики» сформулированные непосредственно для учащихся: (1) овладеть конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для продолжения образования; (2) формировать качества прикладного стиля мышления, необходимого для продуктивной жизни в обществе; (3) сформировать представление об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности; (4) сформировать представление о математике как части общечеловеческой культуры, понять значимость математики для общественного прогресса.

Задачи курса, сформулированные для учителя математики: (1) развивать интеллектуальные умения учащихся; (2) расширить сферу математических знаний; (3) реализовать внутриспредметные связи.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Разработайте программу элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса социально-экономического профиля.

Задание 2. Разработайте содержание одного занятия элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса социально-экономического профиля.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Особенности методики обучения математике в классах социально-экономического профиля».

Задание 2. Разработайте программу и содержание одного-двух занятий межпредметного элективного курса по математике для классов социально-экономического профиля: «Математические методы в социологии и экономике».

Тема 21. Особенности методики обучения математике в классах естественнонаучного профиля

Проблемные вопросы.

1. Цели обучения математике в классах естественнонаучного профиля.
2. Содержание математического образования в классах естественнонаучного профиля.
3. Учебники по математике для классов естественнонаучного профиля.
4. Роль контекстных задач в обучении математике учащихся классов естественнонаучного профиля.
5. Межпредметные элективные курсы по математике для классов естественнонаучного профиля: метод математического моделирования.

Теоретические сведения.

В классах естественнонаучного направления обучение учащихся ориентировано на индивидуальную научную деятельность, развитие наблюдательности и воображения, самостоятельность и творчество. Формирование естественнонаучной картины мира достигается при условии, что изучение естественнонаучных дисциплин является, прежде всего, средством, обеспечивающим развитие познавательных способностей личности, расширение ее интеллектуальных возможностей, знакомство с той частью человеческой культуры, которая во многом определяет лицо современной цивилизации.

В процессе преподавания естественнонаучных дисциплин не нужно забывать, что каждая из них является только частью знаний человека о природе, что научные идеи – одна из составляющих человеческой культуры и что, познав законы природы, можно многое создать, но и многое уничтожить, в том числе и жизнь на Земле. Гуманистический и экологический аспекты должны стать неотъемлемыми составляющими образования в классах естественнонаучного направления и найти отражение в его целях и содержании. Основными направлениями естественнонаучных дисциплин являются такие предметы как астрономия, биология, география, механика, физика, химия.

Базисом естественных наук следует считать математику. Все современные естественные науки, так или иначе, используют математический аппарат для описания рассматриваемых явлений, то есть предполагают точное формульное определение закономерностей, описывающих рассматриваемые природные явления; а также формульную запись новых гипотез и теорий. В результате, обеспечиваемые естественными науками описания содержат численные значения. Кроме того, благодаря точным математическим выкладкам любая гипотеза может быть проверена и при необходимости скорректирована.

Исходя из сказанного, цели естественнонаучного направления могут быть сформулированы следующим образом: (1) формирование всесторонне развитой личности; (2) усвоение основ учебных дисциплин образовательной области «естествознание» школьной образовательной программы; (3) изучение основных составляющих естественнонаучной картины мира; (4) изучение прикладного компонента естественных наук, обеспечивающего подготовку учащихся к выполнению ориентировочной и конструктивной деятельности в окружающем мире; (5) усвоение основных представлений о научном методе исследований и его месте в системе общечеловеческих культурных ценностей; (6) формирование и развитие познавательных способностей у школьников.

Достижение этих целей должно осуществляться с учетом возрастных особенностей школьников.

В естественнонаучных классах (химических, биологических, геоэкологических) математика разделена на три предмета – алгебру, математический анализ, геометрию. Всего на преподавание этих дисциплин отводится 7 часов в неделю. Для желающих проводятся факультативные занятия по математике, позволяющие углубить знания.

Методику обучения математики в естественнонаучных классах представим на примерах решения контекстных задач.

К контекстным (практико-ориентированным) задачам относят такие, у которых контекст обеспечивает подлинные условия для использования математики при решении, оказывает влияние на решение и его интерпретацию. Не исключается использование задач, у которых условие является гипотетическим, если оно не слишком отдалено от реальной ситуации.

Главное при решении задач такого типа заключается в построении самой модели реальной ситуации. Именно составление модели требует высокого уровня математической подготовки и является результатом обучения, который целесообразно назвать общекультурным (общеобразовательным).

Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики имеют большое значение при изучении вопросов, возникающих при рассмотрении ряда естественнонаучных дисциплин. О том, насколько важна для биолога математическая статистика, свидетельствует, например, тот факт, что именно профессиональные биологи заложили ее основы и разработали методы, используемые в настоящее время и физиками, и экономистами, и социологами. Для учащегося небезынтересно узнать, что:

- первые закономерности, которым подчиняется возникновение случайностей в природе, в первой половине XIX века отметил бельгийский антрополог А. Кетле;
- важнейшие статистические методы анализа связи между явлениями – корреляционный и регрессионный анализ – разработал антрополог Ф. Дальтон;
- основные методы проверки достоверности получаемых результатов создал биолог К. Пирсон;
- важнейшие методы математической статистики – дисперсионный анализ и планирование экспериментов – предложил и обосновал генетик Р. Фишер;

• в практике лабораторной и научно-исследовательской работы весьма эффективным оказалось использование круга новых вероятностно-статистических идей, которые образовали затем теорию планирования эксперимента.

Одна из групп задач, встающих перед биологами самых различных специальностей, состоит в изучении совокупностей однородных биологических объектов. Вот примеры таких задач:

Задача 1. Сколько птичьих гнезд имеется в среднем, на единице площади в пределах данного ареала?

Задача 2. Сколько в среднем, яиц имеется в одной кладке?

Задача 3. Сколько микроорганизмов в среднем содержится в  $1 \text{ мм}^3$  лесной почвы?

Задача 4. Какова средняя продолжительность жизни населения в данной области и как она меняется со временем?

Очевидно, что количество подобных задач огромно и для учащегося всегда можно подобрать те из них, решать которые будет и интересно и полезно.

При выполнении простых, хотя и трудоемких заданий возникают вопросы, от решения которых зависит правильность будущих выводов и сделанных на их основе рекомендаций. Это, например, следующие вопросы:

Задача 5. Сколько подсчетов или измерений необходимо сделать, чтобы полученной на их основе средней величине можно было доверять?

Задача 6. Какова степень этого доверия и в каких пределах может быть в действительности средняя величина, если бы удалось измерить всю генеральную совокупность данных объектов?

Задача 7. Какова зависимость между средними величинами двух изученных объектов, явлений, факторов?

Решение подобных вопросов очень важно при планировании экспериментов и наблюдений, а также при анализе их результатов. Это позволяет не только сделать заслуживающие доверие выводы, но и максимально обосновать полученную информацию.

При изучении элементов стохастики в 10-11 классах естественнонаучного профиля (химико-биологического, медицинского, биолого-географического, физико-химического) очень важно сделать акцент на прикладную сторону стохастики. В процессе изложения материала учащимся необходимо постоянно демонстрировать ту роль, которую играют идеи и методы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики во всем комплексе естественных наук. Например, вся теоретическая генетика (а ее основы изучаются как раз в школьном курсе биологии), включая популяционную, основана на вероятностных законах. Многие понятия современной химии, такие как, например, представления о равновесном состоянии, природе химических реакций, требуют теоретико-вероятностных представлений.

Важно акцентировать внимание учащихся на статистической составляющей курса стохастики. Ведь математическая статистика представляет собой важнейший математический аппарат для решения задач, связанных с

планированием экспериментов и обработкой их результатов. В настоящее время ни одна экспериментальная работа по биологии (и не только по биологии) не принимается всерьез, если статистически не обоснован объем проделанных экспериментов и не проведена доверительная оценка полученных результатов.

Изучение каждого раздела, необходимо сопровождать примерами и задачами с интересным практическим содержанием, что, по мнению большинства исследователей в области прикладной направленности школьного курса математики (В.В. Фирсов, Г.В. Дорофеев, В.Д. Селютин, И.М. Шапиро, И.А. Терешин, Ю.М. Колягин и т.д.), оказывает существенное влияние на формирование и развитие математического и, в частности, вероятностно-статистического мышления учащихся.

Например, при изучении основных правил и формул комбинаторики (правило суммы, правило произведения, перестановки, сочетания, размещения), учащимся можно предложить следующие задачи:

Задача 8. При сравнительном изучении пернатых видов требуется проанализировать пять признаков. Если у трех признаков имеется по шесть различных особенностей, а у остальных двух признаков – по пять различных особенностей, то, каково максимальное число различных групп видов, которые можно бы было выделить на основе этих пяти признаков?

Задача 9. По оценкам, специалистов существует 2 млн. видов насекомых, 1 млн. видов растений, 20000 видов рыб и 8700 видов птиц. Если для сравнительного анализа нужно выбрать по одному виду от каждой из этих четырех категорий, то сколькими способами это можно сделать?

Задача 10. В распоряжении агрохимика есть шесть различных типов минеральных удобрений. Ему необходимо провести несколько экспериментов по изучению совместного влияния любой тройки минеральных удобрений. Сколько всего экспериментов ему придется провести?

При решении подобного рода задач учащиеся получают представление об упорядоченных и неупорядоченных выборках; о возможностях применения комбинаторных правил при подсчете числа вариантов в тех ситуациях, когда решение задачи простым перебором представляет определенные трудности (например, задачи с большим диапазоном данных), а такие задачи достаточно часто возникают на практике; учатся различать между собой те или иные соединения и применять для подсчета их числа нужные формулы.

Кроме того, в процессе знакомства старшеклассников с комбинаторикой, очень важно на примерах продемонстрировать то, насколько широко комбинаторные методы используются в биологии, химии, медицине. На примере следующей задачи проиллюстрируем методику работы с контекстными задачами в классах естественнонаучного профиля.

Задача 11. Генетический код. Одним из самых замечательных открытий в биологии XX века была разгадка генетического кода. Удалось выяснить, каким образом организм передает потомству наследственную информацию. Оказалось, что эта информация записана в гигантских молекулах

дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Различные молекулы ДНК отличаются друг от друга тем, в каком порядке идут в них четыре азотистых основания: аденин, тимин, гуанин и цитозин. Этот порядок определяет последовательность чередования аминокислот при построении белков в организме. Число аминокислот равно двадцати. Каждая аминокислота зашифрована кодом из трёх азотистых оснований.

1 вопрос для открытого обсуждения: «Откуда взялось число 3?»

В ходе дискуссии ученики формулируют и записывают ответ на этот вопрос: «Комбинируя азотистые основания по два, зашифровать лишь  $4^2 = 16$  аминокислот, а этого явно недостаточно. Если же брать по три основания, то получим  $4^3 = 64$  комбинации. А этого с избытком хватит, чтобы зашифровать 20 аминокислот».

2 вопрос для открытого обсуждения: Как используется в природе избыточность информации – ведь число комбинаций равно 64, а число аминокислот – 20, то есть втрое меньше.

Элементарные знания и представления о случайных событиях, вероятностях случайных событий, распределениях и т.д. необходимы для усвоения материала общей биологии в старших классах. Понятие случайной величины и закона ее распределения является центральным понятием при изучении математической статистики. Значения случайной величины – это количественная характеристика случайных событий, то есть те числовые значения, которые могут реализовываться при проведении опыта. После знакомства с основными характеристиками случайной величины, учащимся можно предложить, например, следующую задачу, организовав работу по её решению в форме лабораторного практикума.

Задача 12. Упрощенная эпидемия. Некая инфекционная болезнь имеет, однодневный инфекционный период, и после этого дня пациент, становится невосприимчивым к этой болезни и не передает ее. На острове живут 6 отшельников, которых мы пронумеруем числами от 1 до 6. Если какой-либо отшельник заболел этой болезнью, то он обратится за помощью к другому случайно выбранному отшельнику. В том случае, если этот, новый отшельник еще не болел этой болезнью, то после этого он заразится ею, и будет, оставаться заразным, в течение следующего дня. Предположим, что в один день этой болезнью заболел отшельник 1, в то время как остальные отшельники никогда ею не болели. При помощи бросания игральной кости выберите отшельника, к которому больной обратится за помощью (не обращая внимания на выпадение одного очка). Этот отшельник будет, заразным на следующий день. Затем, при помощи бросания кости определите, к кому он обратится за помощью, и т.д. Продолжите этот, процесс до тех пор, пока какой-либо больной отшельник не обратится за помощью к такому, который уже болел этой болезнью, вследствие чего эпидемия прекратится. Повторите этот эксперимент 5 раз и найдите среднее число отшельников, которые перенесли болезнь.

Подобная задача дает учащимся не только наглядное представление о таких понятиях, как случайная величина, закон распределения случайной

величины, математическое ожидание случайной величины, но и имеет важное прикладное значение. На этом упрощенном примере учащиеся знакомятся с так называемой «теорией эпидемий» (распространение инфекционных болезней, эпидемий в терминах количества предрасположенных к болезни, заразных и невосприимчивых к инфекции людей в зависимости от времени).

Комбинаторные контекстные задачи уместно включать в содержание бинарных уроков: «химия+математика», «география+математика», «физика+математика» и др.

Подводя итог, скажем следующее. Биологам, химикам, географам и т.д. для анализа результатов экспериментов и наблюдений необходимо знать некоторые разделы математики, среди которых особая роль отводится комбинаторике, теории вероятностей и математической статистике. Изучение основных разделов стохастической линии позволяет познакомить учащихся с закономерностями более широкого типа, чем те, которые представляет классический детерминизм, а именно, с вероятностными закономерностями, которые играют главную роль при изучении «живых» систем. И здесь на помощь приходят элективные курсы, призванные, в данном случае, «развить содержание одного из базовых предметов» (математики), «что позволит поддерживать изучение смежных предметов на профильном уровне». Основная цель такого элективного курса состоит в обучении школьников стохастике через реализацию ее прикладной направленности. Таким образом, вероятностная направленность курса школьной математики призвана сформировать у учащихся особый, вероятностно-статистический стиль мышления, необходимый не только будущему ученому и исследователю, но и любому человеку, живущему в современном сложном и вариативном обществе. Знакомство же учащихся естественнонаучного профиля с элементами стохастики, кроме того, будет способствовать осознанному восприятию известных биологических и химических законов, демонстрировать связь законов математики, химии и биологии, укрепляя тем самым межпредметные связи, а также откроет широкие возможности для иллюстрации значимости математики в решении прикладных задач.

Обучение математике в естественнонаучном профиле сопровождается организацией *проектной и исследовательской деятельности* школьников. При выборе тематики проектов следует ориентироваться на специфику естественнонаучной области, где основной задачей всегда был поиск причинно-следственных связей между отдельными величинами. Кроме того, следует заметить, что математические модели физических и химических процессов имеют, как правило, динамический характер. Наиболее характерной моделью в этом случае является дифференциальное уравнение. Здесь можно рекомендовать учителю подобрать в качестве темы проекта такие динамические задачи, возникающие в химии или физике, которые приводят к решению, например, задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Учащийся должен самостоятельно изучить необходимый материал, чтобы решить такую задачу и публично защитить свой проект. При этом, если, например, задача специально подобрана таким образом, что нахождение



первообразной в квадратурах невозможно, то в этой ситуации возможно применение приближенных методов или использование известных компьютерных программ. Такие проекты принесут пользу учащимся не только в изучении дифференциального и интегрального исчисления, но и продемонстрируют им тесную связь математики и естественных наук, а также позволят получить представление о тех мощных компьютерных программах, которые используются в современной практике.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Разработайте программу элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса естественнонаучного профиля.

Задание 2. Разработайте содержание одного занятия элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса естественнонаучного профиля.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Подберите контекстные задачи для одной из тем/урока курса математики.

Задание 2. Разработайте программу и содержание одного-двух занятий межпредметного элективного курса по математике для классов естественнонаучного профиля: «Метод математического моделирования».

#### Тема 22-23. Особенности методики обучения математике в классах информационно-технологического профиля. Элективные курсы: интеграция математики и информатики

##### Проблемные вопросы.

1. Цели обучения математике в классах информационно-технологического профиля.
2. Содержание математического образования в классах информационно-технологического профиля.
3. Учебники по математике для классов информационно-технологического профиля.
4. Организация проектной деятельности с учащимися классов информационно-технологического профиля.
5. Элективные курсы по математике для классов информационно-технологического профиля. Интеграция математики и информатики.

##### Теоретические сведения.

##### *Математическое моделирование в классах информационно-технологического профиля*

Математика есть система инструментов для решения определенных классов задач. Задачи эти происходят из различных сфер человеческой практики, но для школьника они не являются практически значимыми.

Знакомая ситуация на уроке физики или информатики: столкнувшись с задачей, допускающей математическое решение, школьник не распознает ее.

Построение и использование моделей является основным инструментом познания. Математическая модель выражает существенные черты объекта или процесса языком уравнений, функций и других математических средств. Уроки моделирования – это исследование свойств объектов, использование моделей для уточнения характеристик; наблюдение; целенаправленное восприятие информации, обусловленное какой-то задачей.

Моделирование – это опосредованное практическое или теоретическое исследование объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий нас объект, а некоторая вспомогательная искусственная или естественная система (модель), находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом; способная замещать его в определенных отношениях; дающая при ее исследовании, в конечном счете, информацию о самом моделируемом объекте.

Именно таким исследованием, на наш взгляд, и является (или, по крайней мере, должно являться) решение любой вероятностной задачи. Вычисление вероятности случайного события должно начинаться с обсуждения случайного опыта и его возможных исходов, с обоснования их равновозможности/неравновозможности. Построенное в результате множество элементарных исходов с распределением вероятностей на нем (чаще всего равномерным) и составляет математическую модель случайного опыта.

Рассмотрим два наиболее важных момента, связанных с процессом построения вероятностных моделей. Первый связан с традиционной для математического стиля мышления способностью «увидеть разное в одинаковом и одинаковое в разном». Именно она и составляет основу любого моделирования. Второй посвящен использованию компьютера в обучении математике, сделавшему в последние годы значительный шаг вперед благодаря программе информатизации российской школы.

В задачах на вычисление вероятности всегда подразумевается случайный эксперимент, но часто ничего не говорится о том, каким образом эта случайность осуществляется. Чтобы научиться строить вероятностные модели, решение задачи полезно начинать с обсуждения того, как именно реализовать эту случайность на практике. Например, как разыграть справедливый жребий, организовать случайный выбор и т.д. Различные варианты осуществления опыта могут привести к построению различных математических моделей. В связи с этим можно выделить несколько уровней математической культуры школьников при моделировании вероятностных ситуаций.

Уровень 0. Подстановка чисел в формулы. Такое «моделирование» заключается только в том, что ученик пытается подставить данные в условия задачи числа в известные ему общие формулы для вычисления вероятности.

Уровень 1. Правильное моделирование. Ученик строит модель вероятностного опыта в точном соответствии с условием задачи, правильно описывает элементарные исходы и обосновывает их равновозможность.

Уровень 2. Моделирование «на грани дозволенного». В этом случае описанный в условии опыт заменяется другим, который легче анализировать и изучать. При этом полностью меняется модель, появляется другое пространство элементарных исходов, но вероятность интересующего нас случайного события остается той же. Таким образом, ученик придумывает модель, которая формально не соответствует поставленным условиям, но сохраняет при этом все существенные связи и позволяет гораздо быстрее получить ответ.

Отметим, что цель учителя при решении такого рода задач – помочь учащимся перейти при построении вероятностных моделей с нулевого уровня на первый. Но при этом нельзя забывать и о существовании второго уровня: хотя бы для того, чтобы не перепутать его с нулевым и вовремя рассмотреть в нестандартных рассуждениях своих учеников не только правильный, но и более рациональный путь решения задачи.

Рассмотрим второй аспект изучения материала стохастической линии в классах информационно-технологического профиля – использование ИКТ-технологий, которые в последние годы все глубже проникают в школьную жизнь, не обходя стороной и математику.

Теория вероятностей и математическая статистика – как раз те разделы математики, в которых компьютер может оказать неоценимую помощь ученику и учителю. Причем это касается не только обработки больших массивов информации (такое использование компьютера «лежит на поверхности» и давно стало традиционным, особенно в вузовских курсах статистики), но и методов моделирования вероятностных ситуаций. Компьютер, как никакое другое средство обучения, способен наглядно продемонстрировать правильность или неправильность выбранной модели, степень ее соответствия поставленным условиям, избавить от рутинных экспериментов и вычислений.

В классах информационно-технологического профиля построение и изучение математической модели случайного опыта может происходить с использованием изучаемых прикладных программ (например, MS Excel) или языков программирования. Такое моделирование не только способствует лучшему пониманию классических вероятностных ситуаций, рассмотренных выше, но и позволяет решать более сложные задачи, аналитическое решение которых большинству школьников недоступно.

Задача. При посадке в экспресс первым в вагон вошел пассажир, который не стал смотреть в свой билет, и сел на произвольное место. Каждый следующий пассажир садится на свое место, если оно не занято, а если оно занято, то на произвольное свободное место. Какова вероятность того, что последний пассажир сядет на свое место, если все билеты в этот вагон проданы?

Аналитическое решение задачи доводы сложно: нужно догадаться, что ответ не зависит от числа пассажиров и всегда равен  $1/2$ , а затем доказать это с использованием формулы полной вероятности и метода математической индукции. А можно найти его с помощью программы, которую ученики вполне

способны разработать самостоятельно: используя один из языков программирования, например, Pascal.

Приведенная задача, как и многие другие, может послужить основой исследовательских проектов, использующих межпредметные связи математики и информатики.

Обучение математике в классах информационно-технологического профиля обязательно сопровождается организацией *проектной и исследовательской деятельности* школьников. Такие проекты позволят учащимся получить представление о тех мощных компьютерных программах, которые используются в современной практике.

#### Практическое занятие (№22).

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Разработайте программу элективного курса по математике для учащихся 10 класса информационно-технологического профиля.

Задание 2. Разработайте содержание одного занятия элективного курса по математике для учащихся 10 класса информационно-технологического профиля.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Особенности методики обучения математике в классах информационно-технологического профиля».

Задание 2. Разработайте программу и содержание одного-двух занятий элективного курса по математике для 11 класса информационно-технологического профиля.

#### Практическое занятие (№23).

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Разработайте программу межпредметного элективного курса по математике для учащихся 10/11 класса информационно-технологического профиля.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте содержание двух-трех занятий межпредметного элективного курса по математике для класса информационно-технологического профиля.

### Тема 24-25. Особенности методики обучения математике в гуманитарных классах. Элективные курсы для классов гуманитарного профиля.

#### Проблемные вопросы.

1. Цели обучения математике в гуманитарных классах.

2. Содержание математического образования в классах гуманитарного профиля.
3. Учебники по математике для классов гуманитарного профиля.
4. Элективные курсы по математике в гуманитарных классах.

#### Теоретические сведения.

Больше всего трудностей возникает при организации обучения математике в гуманитарных классах. Это связано с некоторыми особенностями познавательной деятельности учащихся-гуманитариев.

Целями изучения математики в гуманитарном профиле являются умственное развитие школьника, знакомство с математикой как областью человеческой деятельности, формирование тех знаний и умений, которые необходимы для свободной ориентации в современном мире. Поэтому математика в гуманитарном профиле является курсом общекультурной ориентации, который рассчитан на учащихся, склонных рассматривать математику только как элемент общего образования и не предполагающих использовать её непосредственно в своей будущей профессиональной деятельности.

Для учеников гуманитарного профиля имеет значение содержание задачи, соответствие условия реальной действительности. Именно в этом плане проходит её первоначальное осмысление, лишь затем начинается перевод на математический язык. Учащиеся видят решение конкретной задачи, а не приём решения задач данного типа.

По сравнению с учениками других профилей у гуманитариев наблюдается низкая изобретательная способность при запоминании информации. Они стараются запомнить не способ доказательства теоремы, а всё доказательство полностью и, если забывают, то восстановить, чаще всего, не могут.

Учащиеся гуманитарных классов строят свои рассуждения развёрнуто, строго выполняют все предписания, если действуют по алгоритму.

У них наблюдается очень слабая связь между прямыми и обратными действиями, взаимно обратными понятиями (дифференцирование и интегрирование, прямая и обратная функция и др.), причём со временем она быстро исчезает вообще. Обратное действие (понятие) у них формируется как новое, без опоры на уже установленное прямое.

Учащиеся гуманитарных классов с интересом относятся к историческим справкам, фактам и др. В отличие от учеников математического профиля ученики гуманитарного профиля хорошо запоминают исторические сведения, с удовольствием готовят сообщения.

Восприятие красоты математики у гуманитариев направлено на её проявления в живой природе, в произведениях искусства, в конкретных математических объектах.

Из форм работы на уроке они предпочитают объяснение учителем нового материала, лабораторную работу, деловые игры, выполнение индивидуальных заданий с привлечением научно-популярной литературы. Из методов работы выбирают коллективные методы, дискуссии.

Исходя из интересов и особенностей познавательной деятельности учащихся гуманитарных классов, выделяются методические рекомендации по организации работы с ними.

(1) Изложение материала необходимо вести на индуктивно-практической основе: от конкретных жизненных ситуаций к теоретическому обобщению, а от него – к применению.

(2) Необходимо помогать учащимся за деталями увидеть сущность понятия, приёма или метода решения (доказательства), их структуру.

(3) Тщательно вскрывать взаимосвязь между прямыми и обратными действиями, взаимно обратными понятиями, учить использовать её как для самопроверки, так и для уменьшения нагрузки на память.

(4) Сформировать умение свёртывать рассуждения, избегать многословности.

(5) Развивать умение восстанавливать формулы, доказательства, определения, для этого больше обращать внимание на способы их получения; там, где возможно, предлагать мнемонические правила запоминания содержательной части учебного материала.

(6) Учащиеся, в основном, оперируют готовыми формулами, теоремами, поэтому затрудняются, когда способ решения сразу не виден или приходится комбинировать различные приёмы.

(7) При работе над задачей или теоремой необходимо ориентировать учащихся на рассмотрение всех возможных случаев расположения фигур.

(8) Необходимо учить гуманитариев отличать признаки и свойства понятий, правильно их использовать.

(9) Развивать умение восстанавливать формулы, доказательства, определения; для этого больше обращать внимание на способы их получения.

(10) Тщательно вскрывать взаимосвязь между прямым и обратным действием, взаимно обратными понятиями.

(11) Подбирать задачи, содержательная сторона которых соответствует реальной действительности.

(12) Формы проведения уроков должны быть разнообразными: лекции, семинары, диспуты, диалоги и др.

(13) Лекции учителя дополнять сообщениями, докладами, рефератами учащихся.

(14) В содержании курса обязательно должны включаться богатые в эмоциональном отношении эпизоды истории развития математики.

(15) Оптимально использовать принцип наглядности и художественную иллюстрацию, подкреплять теоретический материал примерами, моделями, подбирать задачи, содержательная сторона которых соответствует реальной действительности, отвечает интересам учеников, полнее использовать на уроках математики историко-научный материал.

В классах гуманитарного профиля целесообразно изучать стохастическую линию на комбинаторном материале.

*Особенности методики обучения математике в гуманитарных классах*

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

2. Вариативность обучения, предполагающая разнообразие содержания, форм и методов обучения, обеспечивающая возможность выбора учащимися, в соответствии со своими индивидуальными возможностями, склонностями и интересами, посильного учебного материала, предпочтительных форм и методов работы. При этом основное содержание обучения, конечно, не может быть свободным, добровольным или выборочным.

3. Валидность обучения, означающая достаточно высокую значимость изучаемого материала для достижения результатов обучения, решения задач образования, воспитания и развития.

4. Успешность обучения, понимаемая нами в том, что у каждого ученика должен быть свой, пусть маленький, но собственный успех в обучении. Успех рождает вдохновение, уверенность в своих силах. Задача учителя – помочь каждому своему ученику достичь такого успеха.

5. Наличие устойчивого интереса к обучению. Интерес является необходимым условием процесса обучения. Чем ниже интерес, тем формальнее обучение, ниже его результаты. Отсутствие интереса приводит к низкому качеству обучения, быстрому забыванию и даже полной потере приобретенных знаний, умений и навыков. Чем выше интерес, тем активнее идет процесс обучения, выше результат обучения.

6. Открытость методической работы учителя. При этом речь идет не только о понимании учениками целей обучения, но и о том, чтобы учащиеся представляли себе почему, например, они доказывают некоторую теорему или решают данную задачу, или чем хорошо предложенное индивидуальное задание и т.д. Ученикам должно нравиться построение уроков, их основные этапы, техника проведения каждого из них. Именно в этом смысле мы и называем нашу методику открытой.

Среди методов учебной деятельности, отвечающих предложенным принципам открытой методики, можно рекомендовать следующие: устная работа, как необходимое условие формирования и развития диалоговой культуры учащихся; различные виды дискуссий на уроках стереометрии, деловых игр, индивидуальных заданий; работа с научно-популярной литературой; лабораторные работы по стереометрии.

В частности, эти методы можно применить в курсе геометрии для гуманитарных классов. Этот курс имеет ряд особенностей. Например, он несколько меньше по объему по сравнению с традиционным. Оптимальным является курс, рассчитанный на 2 часа в неделю в течение 1,5 лет. Это позволяет, с одной стороны сохранить основные разделы курса стереометрии, а с другой, – устранить излишнюю детализацию, исключить из рассмотрения свойства и теоремы, носящие вспомогательный характер, тем самым сосредоточить усилия на важнейших аспектах.

В курсе геометрии для гуманитарных классов большое внимание уделяется историческим аспектам, философским и мировоззренческим вопросам. Учащимся предлагаются исторические сведения о Н.И.Лобачевском, центральном проектировании – перспективе, Л.Эйлере, правильных многогранниках – телах Платона, полуправильных многогранниках – телах Архимеда, конических сечениях, объеме пирамиды, Р. Декарте и др.

Большое значение придается наглядности, которая является одним из дидактических принципов обучения.

С самого начала изучения геометрии вводятся многогранники (параллелепипед, призма, пирамида, правильные многогранники). Это позволяет, с одной стороны, проиллюстрировать на многогранниках свойства параллельности и перпендикулярности, а с другой – постепенно формировать умения учащихся по нахождению геометрических величин, расстояний и углов.

Предлагаются различные способы изготовления моделей многогранников из разверток и геометрического конструктора. Моделирование многогранников способствует развитию у школьников пространственных представлений, конструкторских рационализаторских способностей, формированию понятия математической модели, раскрытию прикладных возможностей геометрии; воспитанию эстетических чувств.

Самодельные модели являются средством конкретной наглядности – первой стадии, которая ведет к абстрактной наглядности – чертежу. Модели могут быть использованы учителем для иллюстрации новых понятий, доказательств теорем, решения задач. Красиво сделанные модели являются украшением любого кабинета математики, рабочего уголка школьников.

Развитие пространственных представлений учащихся предполагает умения правильно изображать основные геометрические фигуры и исследовать их взаимное расположение. Именно от этого во многом зависит успешность изучения геометрии. Поэтому много внимания уделяется вопросам изображения пространственных фигур. Помимо изображения пространственных фигур в параллельной проекции, рассматриваются методы изображения пространственных фигур в ортогональной и центральной проекциях, приводятся примеры таких изображений: изображение прямоугольного параллелепипеда и сферы в ортогональной проекции, изображение куба в центральной проекции и др.

Включение в курс геометрии разнообразного материала, учитывающего интересы каждого школьника, способствует повышению интереса и желания учащихся заниматься геометрией. Опираясь на этот интерес и желание, можно преодолеть и известные трудности обучения.

Для учащихся гуманитарных профилей использование проектной и исследовательской деятельности для повышения эффективности обучения их математике вряд ли целесообразно. Зато для учащихся этих групп показаны междисциплинарные проекты, где применение математических знаний и специфических математических техник вполне оправдано.



### Практическое занятие (№24).

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Разработайте программу элективного курса по математике для учащихся 10 класса гуманитарного профиля.

Задание 2. Разработайте содержание одного занятия элективного курса по математике для учащихся 10 класса гуманитарного профиля.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Особенности методики обучения математике в классах гуманитарного профиля».

### Практическое занятие (№25).

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Разработайте программу междисциплинарного элективного курса (математика + ...) для учащихся 11 класса гуманитарного профиля.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте содержание двух-трех занятий междисциплинарного элективного курса (математика + ...) для учащихся 11 класса гуманитарного профиля.

## Тема 26. Зарубежный опыт профильного обучения

### Проблемные вопросы.

1. Реформы образования в странах мира.
2. Общие черты и особенности организации обучения на старшей ступени общего образования в развитых странах.

### Теоретические сведения.

Реформы образования во многих странах мира происходят в направлении его профилизации. В большинстве стран Европы все учащиеся до 6 класса получают одинаковую подготовку в основной общеобразовательной школе. К 7 классу обучающийся должен выбрать свой дальнейший путь: академический, открывающий в дальнейшем путь к высшему образованию, или профессиональный, в котором обучаются по упрощенному учебному плану, содержащему преимущественно прикладные и профильные дисциплины.

В США профильное обучение существует на последних двух или трех годах обучения в школе. Учащиеся могут выбрать три варианта профиля: академический, общий и профессиональный. Вариативность образовательных услуг в них осуществляется за счет различных курсов по выбору. При этом, прежде всего учитываются запросы и пожелания родителей, планирующих профиль для своих детей.

Перечислим общие черты организации обучения на старшей ступени общего образования в развитых странах.

(1) Профильное образование (2-3 года) на старшей ступени общеобразовательной школы.

(2) Рост доли учащихся профильных школ (до 70%).

(3) Небольшое количество направлений дифференциации (два в англоязычных странах (академический и неакадемический), три во Франции (естественнонаучный, филологический, социально-экономический), три в Германии («язык – литература – искусство», «социальные науки», «математика – точные науки – технология»)).

(4) Количество профилей и учебных курсов на старшей ступени школы за рубежом постоянно сокращается, одновременно растёт число обязательных предметов и курсов.

(5) Различие в организации профильной подготовки по способу формирования индивидуального учебного плана обучающегося: от жёстко фиксированного перечня обязательных учебных курсов (Франция, Германия) до возможности набора из множества курсов, предлагаемых за весь период обучения (Англия, Шотландия, США). Школьники выбирают 15-25 учебных курсов продолжительностью до одного семестра.

(6) Количество обязательных учебных предметов (в их числе: естественные науки, иностранные языки, математика, родная словесность, физическая культура) на старшей ступени, по сравнению с основной, существенно меньше.

(7) Выделение старшей профильной школы как самостоятельного вида образовательного учреждения: лицей (Франция), гимназия (Германия), «высшая школа» (США).

(8) Дипломы (свидетельства) об окончании старшей (профильной школы) обычно дают право прямого зачисления в вузы за некоторыми исключениями.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

II. Практическая работа (75 мин.).

Задание 1. Составьте глоссарий по теме 26.

Задание 2. Составьте мини-тест для контроля знаний по теме 26.

Задание 3. Изучить и законспектировать содержание материала одной из статей:

1. Дистанционная поддержка профильного обучения. – 2004-2008. - ([http://edu.of.ru/profil/default.asp?ob\\_no=13194](http://edu.of.ru/profil/default.asp?ob_no=13194) ).

2. Профорентация учащихся: зарубежный опыт. - Портал "Профорентир". - 2005. - ([http://www.cls-kuntsevo.ru/portal\\_proforientir/prof\\_obuch\\_uchashihsya\\_zarubezgom\\_zarub\\_opit.ph](http://www.cls-kuntsevo.ru/portal_proforientir/prof_obuch_uchashihsya_zarubezgom_zarub_opit.ph) p.).

3. Федотова, Е.Е. Зарубежный опыт применения портфолио в профильном обучении / Е.Е. Фёдорова // Внешкольник. – 2005. – №6. – С.10-14.

III. Внеаудиторная работа.

Задание 1. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Зарубежный опыт профильного обучения».

Задание 2. Разработайте компьютерную презентацию по теме «Опыт обучения математике в одной (по выбору) из стран мира».

### КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### Контрольная работа №1

В 6 семестре проводится одна контрольная работа по разделу «Технология профильного обучения математике». Контрольная работа трехуровневая. **I уровень** – I задание – проверяет степень освоения учебного материала и представлен обучающим компьютерным тестом. Система при запуске случайным образом выбирает вопрос из списка определённого варианта и выводит на экран в форме выбора одного из предполагаемых правильных ответов. Вывод количества правильных ответов производится в процентной форме от общего числа вопросов. На выполнение этого задания отводится 10 минут, после чего преподаватель фиксирует процент выполнения.

**II уровень** – II задание (35 минут) контрольной работы проверяет умение проводить учебное исследование. Это задание представлено новым теоретическим материалом для самостоятельного изучения с последующим ответом на вопросы (5 вопросов). Проверка контрольной работы осуществляется непосредственно преподавателем.

**III уровень** – **творческий** (внеаудиторное задание рассчитано на срок до двух недель) – представлен заданием: изучить некоторую проблему и предложить пути её решения, оформить результаты исследования в форме творческого сочинения – реферата.

#### Вариант №1

Задание 1. Верно ли, что:

- (1) Вне зависимости от профиля содержание и объем учебного математического материала должны быть единообразными.
- (2) Современная форма портфолио учащихся профильной школы включает 7 блоков.
- (3) Технология знаково-контекстного обучения была разработана А.А.Вербицким применительно к дошкольному образованию.
- (4) Проектная деятельность школьников при изучении математики в профильной школе выступает в вариативной части учебного плана как ведущая технология практико-ориентированного обучения математике в рамках профильного и предпрофильного образования.
- (5) Обязательный минимум содержания основных общеобразовательных программ определен стандартом среднего (полного) общего образования по математике на профильном уровне.

(6) При оценке ЗУН по математике учащихся профильных классов рекомендуется использование рейтинговой системы оценивания, а при оценке достижений - технологии портфолио.

(7) В соответствии с федеральным базисным учебным планом (ФБУП) на изучение математики выделяется 420 учебных часов (6 часов в неделю) в старшей школе на профильном уровне.

(8) Реализация основных идей профильного обучения математике учащихся возможна только при условии использования ИК-технологий

(9) Целевой компонент технологии профильного обучения математике полностью определяется Концепцией модернизации российского образования

(10) Математика должна входить в набор обязательных учебных предметов любого профиля.

Задание 2. В данном блоке требуется ответить на вопросы более развернуто.

Вопрос 1. Приведите методы контроля знаний учащихся в рамках технологии профильного обучения математик

Вопрос 2. Какие формы контроля знаний учащихся по уровню познавательной самостоятельности учащихся Вы можете назвать?

Вопрос 3. Охарактеризуйте тестирование как форму контроля знаний в профильной школе.

Вопрос 4. На какие особенности рейтинговой системы контроля над учебными достижениями учащихся учитель математики должен обратить внимание? Обоснуйте свою точку зрения.

Вопрос 5. Охарактеризуйте оценку достижений учащихся на занятиях элективных курсов профильного обучения на современном этапе.

Задание 3 (индивидуальное). Разработать содержание элективного курса по математике для учащихся профильных классов социально-экономического направления.

## **Контрольная работа № 2**

Контрольная работа выдаётся студентам на первом занятии 7 семестра. Срок на её выполнение – две недели.

Цель контрольной работы – проверить следующие знания и умения студентов:

- знание отличий элективных курсов в рамках предпрофильной и профильной подготовки учащихся;
- умение разработать программу элективного курса в рамках профильной подготовки учащихся.

Для выполнения заданий контрольной работы студентам рекомендуется использовать следующие литературные источники:

1. Периодические издания: «Квант», «Математика в школе», «Математика».
2. Кукушкин, В.С. Профильные классы в средней школе: организация и функционирование / В.С.Кукушкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
3. Лернер, П.С. Профилизация старшей школы как бифуркация педагогической традиции // Известия Академии педагогических и социальных наук. 2005, № 9.

4. Матекина, Т.В. Профильное обучение в специализированной школе // Актуальные проблемы социальной работы, экономики, образования и культуры. Вып. 2. / Под ред. В.С.Кукушина. – Ростов н/Д: NV, 2005.
5. Назарук, А.А. Организация предпрофильной подготовки и профильного обучения школьников в муниципальной системе образования города Ростова-на-Дону //Обновление содержания общего образования как управленческая система. Ростов н/Д: Изд-во ГНМЦ; 2005.
6. Организация предпрофильной подготовки и профильного обучения в общеобразовательных учреждениях Ростовской области /Сост. О.В. Дятлова. – Ростов н/Д: ООП Обл. ЦГТУ, 2003.
7. Тараненко, Н.Д. Профильное обучение: новые подходы / Н.Д.Тараненко, С.Ф.Хлебунова. – Ростов н/Д: Изд-во «Учитель», 2004.

#### Задания для контрольной работы №2 (индивидуальные)

Задание 1. Разработать программу элективного курса по математике для учащихся 10-11 классов физико-математического профиля.

Задание 2. Разработать содержание 2-3 занятий из программы элективного курса.

### **Контрольная работа № 3**

Контрольная работа выдаётся студентам на 8-ой неделе 7 семестра. Срок на её выполнение – две недели.

Цель контрольной работы – проверить следующие знания и умения студентов:

- знание особенностей методики обучения математике в классах различного профиля;
- умение разработать программу элективного курса в рамках социально-экономического/ информационно-технологического/ естественнонаучного/ гуманитарного профиля.

#### Задания для контрольной работы №3 (индивидуальные)

Задание 1. Разработать программу элективного курса по математике для учащихся 10-11 классов социально-экономического/информационно-технологического/естественнонаучного/гуманитарного профиля.

Задание 2. Разработать содержание 2-3 занятий из программы элективного курса.

### **Контрольные вопросы**

#### Вопросы к зачету

1. Основные структурные компоненты технологии профильного обучения.
2. Технология знаково-контекстного обучения в профильном обучении математике.
3. Технология проектного обучения в профильном обучении математике.
4. Роль технологии портфолио в профильном обучении математике.
5. Принципы технологии Портфолио.

6. ИК-технологии в профильном обучении математике.
7. Понятие предпрофильной дифференциации, ее основные формы.
8. Элективные курсы образовательной области «Математика».
9. Проблемы содержания элективных курсов.
10. Требования к разработке элективных курсов и оценка результатов обучения.
11. Типы элективных курсов.
12. Выявить отличие (по всевозможным параметрам: цель, задачи, содержание и пр.) элективных курсов в рамках предпрофильной и профильной подготовки учащихся.
13. Технология открытых форм: основные организационные формы её реализации.
14. Применение технологии открытых форм в рамках элективных курсов математического содержания.
15. Мультипрофильная дифференциация.
16. Школы (классы) с углубленным изучением математики.
17. Современные технологии обучения математике.
18. Проектная деятельность учащихся: историко-математический материал.
19. Профильная дифференциация при обучении математике.
20. Уровневая дифференциация на уроках математики.

#### Вопросы к экзамену

1. Актуальность проблемы массового профильного обучения.
2. Концепции профильного обучения математике.
3. Анализ программ, учебников, учебных пособий для классов математического профиля.
4. Анализ программ, учебников, учебных пособий для классов информационно-технологического профиля.
5. Анализ программ, учебников, учебных пособий для классов естественнонаучного профиля.
6. Анализ программ, учебников, учебных пособий для классов социально-экономического профиля.
7. Анализ программ, учебников, учебных пособий для классов гуманитарного направления.
8. Логико-дидактический анализ учебников математики (базовый уровень).
9. Логико-дидактический анализ учебников математики (профильный уровень).
10. Требования к разработке элективных курсов и оценка результатов обучения.
11. Основные приоритеты методики изучения элективных курсов.
12. Учебно-методические комплексы: основные элементы.
13. Логико-дидактический анализ программ элективных курсов профильного обучения математики.
14. Методика обучения математике в классах социально-гуманитарного направления.

15. Методика изучения теории вероятностей и статистики в профильном курсе математики.
16. Методика изучения численных методов в профильном курсе математики.
17. Методика изучения взаимно-обратных функций (на примере логарифмической и показательной функций) в профильном курсе математики.
18. Методика решения задач повышенной сложности.
19. Интеграция (горизонтальная) математики в курс Информатики и ИКТ: содержательный аспект.
20. Разработка системы задач для параллельного решения на уроках математики и информатики в классах информационно-технологического профиля.
21. Разработка системы практико-ориентированных задач для уроков математики в классах различного (естественнонаучного и др.) профиля.
22. Классификация (условная) учащихся профильной школы с точки зрения математики.
23. Примерный состав учителей профильных классов.
24. Проектная деятельность учащихся: изучение наиболее сложных математических тем.

**Тема . САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА  
УРОВНЯ ПОВЫШЕННОЙ ПОДГОТОВКИ**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аношина, О.А. Технология проектной деятельности в предпрофильной и профильной школе / О.А.Аношина // Предпрофильная подготовка, профильное обучение: Содержание, технологии, эффективность (Ханты-Мансийск, 25-26 сентября, 2008г.): Материалы межрегиональной научно-практической конференции.- Ханты-Мансийск: Редакционно-издательский отдел Института развития образования, 2008.–С.225–231.
2. Гутник, И. Ю. Педагогическая диагностика в профильном обучении: Методические рекомендации к курсу по выбору / Под научн. ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005.
3. Капитонова, Т.А., Лебедева, С.В. Дифференцированный подход в обучении математике: Практико-ориентированное учебное пособие / Т.А.Капитонова, С.В.Лебедева – Саратов: ООО "Издательский центр "Наука", 2008.
4. Кондаурова, И.К., Лебедева, С.В. Научно-исследовательская деятельность будущих учителей математики: творческие задания по элементарной математике и методике её преподавания: учебно-методическое пособие / И.К. Кондаурова, С.В.Лебедева – Саратов, 2009.
5. Коннова, Л.П. Преемственность в элективном обучении математике / Г.А. Клековкин, Л.П. Коннова // Профильная школа. – 2009. – №1. – С. 50–54.
6. Концепция модернизации российского образования на период до 2010г. // Вестник образования. –2002. –№6. – С.11–40.
7. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Профильная школа. –2003. –№1. – С.12–18.
8. Кравцов, С. Профильное обучение в современной России: теория и практика: Монография / С. Кравцов – М.: Готика, 2007.
9. Кукушин, В.С. Профильные классы в средней школе: организация и функционирование / В.С. Кукушин. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
10. Найдёнова, А.В. Подготовка школьников к выбору профиля обучения / А.В. Найдёнова // Школа и производство. – 2007. – № 3. – С. 14–16.
11. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / под общ. ред. В.С. Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»; – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2006.
12. Писарева, С.А. Образовательная среда профильного обучения: Учебно-методическое пособие для учителей / Под ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: КАРО, 2005.
13. Предпрофильная подготовка учащихся 9 классов по математике: Общие положения, структура портфолио, программы курсов, сценарии занятий: Учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательной школы / И. Н. Данкова, Т. Е. Бондаренко, Л. Л. Емелина и др. – М.: "5 за знания", 2006.
14. Пустовойтов, В.Н. Развитие познавательной самостоятельности учащихся старших классов на уроках математики и информатики: Монография / В.Н. Пустовойтов. – Брянск: Издательство БГУ, 2002.
15. Роботова, А.С. Элективный курс в профильной школе как введение в



науку: Учебно-методическое пособие для учителей / Под ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: КАРО, 2005.

16. Севрюков, П.Ф. Основы образовательной линии «Анализ данных» в курсе математики средней школы. Изд. 3-е. – Ставрополь, Сервисшкола, 2007.

17. Сенчук, Е.Г. К вопросу о подготовке школьников к изучению математики на профильном уровне / Е.Г.Сенчук // Проблемы преемственности в обучении математике на уровне обычного и профессионального образования: материалы XXVIII Всероссийского семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрГПУ, ГОУ ВПО РГПШУ, 2009. – С.229–231.

18. Советова, Е.В. Предпрофильная подготовка в школе / Е.В. Советова. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.

19. Современные педагогические технологии интернет-обучения: сборник статей. – М.: ГНИИ ИТТ «Информика», 2008.

20. Стандарт среднего (полного) общего образования по математике // Математика в школе. – 2004. – № 4. – С.9.

21. Тараненко, Н.Д., Хлебунова, С.Ф. Профильное обучение: новые подходы. Практич. пособие для руководителей, методистов и учителей общеобразоват. учреждений, слушателей ИПК. – Ростов н/Д: Учитель, 2004.

22. Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область "Математика" / Министерство образования РФ – Национальный фонд подготовки кадров. – М., Вита-Пресс, 2004.

23. Элективные ориентационные курсы и другие средства профильной ориентации в предпрофильной подготовке школьников: учеб.-метод. пособие / С.Н. Чистякова, П.С. Лернер, С.Н. Родичев, А.В. Гапоненко. – М.: Академия АПКиПРО, 2003.

24. Удот, А.А. Возможности формирования познавательного интереса учащихся в рамках предпрофильного обучения математике. – 2010. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/571179/>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
Модуль 1. Технология профильного обучения математике.....	5
Тема 1. Технология профильного обучения математике: основные структурные компоненты .....	5
Тема 2. Технология знаково-контекстного обучения в профильном обучении.....	12
Тема 3. Технология проектного обучения в профильном обучении математике.....	16
Тема 4. Технология портфолио.....	19
Тема 5. Технология портфолио в профильном обучении математике.....	21
Тема 6. ИК-технологии в профильном обучении математике.....	27
Тема 7. Предпрофильная подготовка учащихся.....	29
Тема 8. Информационное направление предпрофильной подготовки.....	32
Тема 9. Профильная ориентация.....	33
Тема 10. Элективные курсы по математике в предпрофильной подготовке.....	34
Тема 11. Элективные курсы по математике в предпрофильной подготовке: требования к организации и разработке.....	35
Тема 12. Элективные курсы по математике в предпрофильной подготовке: алгоритм написания программы.....	38
Тема 13. Учебно-исследовательская деятельность как форма предпрофильной подготовки учащихся.....	48

Тема 14. Контроль, оценка и коррекция знаний в рамках предпрофильной математической подготовки учащихся.....	51
Модуль 2. Методика профильного обучения математике.....	55
Тема 15. Сочетание профильной и уровневой дифференциации при разработке содержания профильного обучения.....	55
Тема 16. Общие вопросы методики обучения математике на профильном уровне.....	62
Тема 17. Проектирование в контексте профильного обучения.....	69
Тема 18. Особенности методики обучения математике в профильных математических классах.....	77
Тема 19. Элективные курсы в профильных математических классах.....	82
Тема 20. Особенности методики обучения математике в профильных социально-экономических классах.....	87
Тема 21. Особенности методики обучения математике в классах естественнонаучного профиля.....	91
Тема 22-23. Особенности методики обучения математике в классах информационно-технологического профиля. Элективные курсы: интеграция математики и информатики.....	97
Тема 24-25. Особенности методики обучения математике в гуманитарных классах. Элективные курсы для классов гуманитарного профиля.....	100
Тема 26. Зарубежный опыт профильного обучения.....	105
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	107
Контрольная работа №1.....	107
Контрольная работа № 2.....	108
Контрольная работа № 3.....	109
Контрольные вопросы.....	109
Вопросы к зачету.....	109
Вопросы к экзамену.....	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	112