

М.В. Потапова

*Элективные курсы как дидактическое
средство пропедевтики знаний, умений и
навыков учащихся средней школы*

Творческий поиск учителей

Книга для учителя

Челябинск 2007

УДК 53
ББК 223
П 81

М.В. Потапова Элективные курсы как дидактическое средство преемственности знаний, умений и навыков учащихся средней школы: Творческий поиск учителей: Книга для учителя. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2008. – с.

В работе представлена концепция непрерывности образования, отдельные этапы его: основная школа, старшая профильная школа, педвуз, школа. Непрерывность обучения можно обеспечить, если все этапы его связать преемственным курсом. Преемственные курсы могут отличаться структурой, содержанием, образовательными задачами, технологиями обучения, но все они решают одну дидактическую задачу – осуществляют преемственность между этапами обучения. Преемственность как принцип непрерывности образования является ведущим принципом развития научных знаний, видов учебно-познавательной деятельности. Такие центры обучения, как основная школа – старшая школа, старшая школа – вуз можно связать элективными курсами предпрофильной и профильной подготовки. По сути своей эти элективные курсы выполняют функции преемственности, подготавливая учеников либо к выбору профиля обучения в старшей школе, либо к обучению их в вузе. Все элективные курсы преемственного содержания можно проектировать на основе методологии учебного познания по единому плану независимо от предметной области знания. В пособии приведены программы элективных курсов по физике, математике, русскому языку, иностранному языку, основам права. Экспериментальную проверку авторы программ осуществили в МОУ СОШ № 12 Курчатовского района г. Челябинска.

Рецензенты: О. Р. Шефер, д-р пед. наук, профессор ЧГПУ
В. В. Шахматова, канд. пед. наук, доцент

ISBN 5-85716-673-X

© Издательство Челябинский государственный педагогический университет, 2008
© Потапова М. В., 2008

Содержание

Пояснительная записка.....	Ошибка! Закладка не определена.
Глава I. Преемственность в системе непрерывного образования	7
§ 1.1. Методологический анализ непрерывности образования	7
§ 1.2. Предпрофильная и профильная подготовка учащихся в условиях индивидуализации обучения.....	Ошибка! Закладка не определена.
§. 1.3. Проектирование профильного обучения: направления, варианты, формы, этапы	11
Глава II. Структура и содержание элективных курсов предпрофильной и профильной подготовки учащихся	27
§ 2.1. Пропедевтика интегративных связей физики с дисциплинами естественного цикла в условиях элективных курсов профильной подготовки.....	27
§ 2.2. Пропедевтика генерализации и фундаментализации знаний, умений и навыков	81
§ 2.3. Пропедевтика развития познавательного интереса.....	112
§ 2.4. Пропедевтика активизации познавательной деятельности	144
§ 2.5. Пропедевтика практико-ориентированного элективного курса.....	150
Глава III. Контроль, оценка и коррекция знаний и умений учащихся на элективных курсах	167
§ 3.1.....	167
§ 3.2.....	168
Заключение	169
Список литературы	170

Пояснительная записка

Три нормативных документа: Закон Российской Федерации «Об образовании», Государственный образовательный стандарт, базисный учебный план регламентируют содержание образовательного процесса в средних общеобразовательных учреждениях. В этих документах **сформулированы** принципы государственной политики в области образования; **отражены** идеи непрерывности, демократизации, гуманизации, гуманитаризации и дифференциации процесса обучения; **утверждена** структура взаимосвязанных этапов обучения учащихся в начальной школе (I – IV (III) классы), в основной школе (V – IX классы), в общеобразовательной (полной) средней школе (X – XI классы). Идеи гуманизации, приоритетности общечеловеческих ценностей, свободы развития личности, адаптивности системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки учащихся нашли свою реализацию в базовом учебном плане, концепции модернизации образования на уровне образовательных учреждений, проявляющуюся в возможности выбора учеником типа учреждения (школа, гимназия, лицей, колледж, частная школа) в соответствии с его способностями, наклонностями, желаниями.

Учреждения разного профиля, в которых ученики получают образование, могут (им дано такое право Законом «Об образовании») определять собственную образовательную стратегию, использовать различные учебные программы, учебные и методические пособия. В этих изменениях есть положительные и отрицательные моменты. С одной стороны, такой подход к организации образовательного процесса, бесспорно, решает задачи демократизации и гуманизации. С другой стороны – создает определенные трудности в работе школ с разными учебниками, программами, методическими пособиями. Последний факт вызвал необходимость разработки государственных образовательных стандартов.

Согласно образовательным стандартам, в соответствии с конституционными правами человека (ученика), каждому гарантируется бесплатное образование (общее, среднее), а у государства возрастает ответственность за качество образования нации в целом. Государственный стандарт общего образования обеспечивает:

- равные права для всех в получении качественного образования;
- единство образовательного пространства по всей России;
- преемственность образовательных программ;
- защиту обучающихся от перегрузок [, С. 7].

Государственный компонент стандарта включает три составляющие: 1) федеральный (устанавливается Российской федерацией); 2) региональный (устанавливается субъектом Российской Федерации, поэтому его часто называют национально-региональным); 3) образовательного учреждения (устанавливается образовательным учреждением). В соответствии с Конституцией Российской Федерации основное общее образование является

обязательным, поэтому оно не только завершено, но выстроено по концентрическому принципу: первый концентр – начальное образование; второй – основное общее образование; третий – среднее (полное) общее образование.

Все концентры образования связаны принципом преемственности так, что в целом общее образование можно назвать непрерывным. Преемственные связи между элементами знаний, видами умений, требованиями к их сформированности предусмотрены образовательными программами, учебными планами. Методические рекомендации к ним помогают учителю осуществить эти связи, организовать повторение на основе обобщения, систематизации, генерализации и классификации знаний и умений после изучения темы, раздела, курса.

Элективные курсы в настоящее время входят в программы основной школы (VIII – IX классы) и старшей профильной школы (X – XI классы). Поэтому анализировать непрерывное образование будем, исключив из всех концентров обучения, начальную школу, профессиональные начальные и средние училища, колледжи, вузы. Принимая во внимание тот факт, что элективные курсы в старшей профильной школе являются «надстройкой» профильного учебного предмета для углубления знаний учащихся о явлениях и законах окружающей действительности, а также «надстройкой» удовлетворяющей познавательные интересы учащихся, способствующие развитию мировоззрения учащихся на основе нового мировидения и миропонимания, их можно условно разделить на две группы в соответствии с типами «надстройки».

Примерные профили, выделенные в концепции профильного обучения, не являются исчерпывающими, в полной мере удовлетворяющими потребности и интересы учащихся. С точки зрения двух уровней профильной специализации профили можно уточнить, расширив их область применения. Первый уровень специализации представлен следующими профильными направлениями – гуманитарным, естественнонаучным, техническим, художественным, эстетическим и др. Второй – конкретным профилем обучения, например, филологическим, историческим, физико-химическим, физико-техническим и др. Эти два уровня специализации определяют два типа элективных курсов профильной подготовки, которые могут быть представлены широким перечнем названий. В настоящее время выделяют: предметно-ориентированные, межпредметные, надпредметные, профильные, специализированные и другие виды элективных курсов.

Элективные курсы предпрофильной подготовки способствуют созданию образовательного пространства профилирующего направления, связанного с самоопределением учащихся. Эти курсы обязательны для всех, однако ученику предоставляется право выбора профиля элективных курсов самостоятельно, исходя из своих интересов. Эти курсы решают определенные задачи, они осуществляют: профильную ориентацию; выбор профиля дальнейшего обучения учащихся в старшей школе (X – XI классы); выбор учреждения

профессионального образования (ПУ, ССУЗ); психолого-педагогическую поддержку «слабых» учащихся, активизацию их познавательных способностей, мотивацию учения; наконец; выбор современных научных методов познания окружающего мира.

Несмотря на то, что задачи элективных курсов предпрофильной и профильной подготовки отличаются по содержанию, назначению, организационным формам их проведения, у них есть много общего. Прежде всего, элективные курсы являются связующим звеном двух рядом расположенных центров обучения в системе непрерывного образования. Элективные курсы предпрофильной подготовки связывают основную и старшую профильную школы или основную школу с профессиональными училищами (колледжами). Элективные курсы профильной подготовки служат связующим звеном между старшей профильной школой и высшим учебным заведением. Исходя из выше выделенных задач, элективные курсы предпрофильной и профильной подготовки выполняют разные функции, однако и те и другие в соответствии с принципом преемственности осуществляют пропедевтические функции. Первые подготавливают учащихся к выбору профиля для дальнейшего образования. Вторые – углубляют знания и умения, развивают интерес к выбранному профилю обучения, тем самым подготавливают учащихся к выбору профессии, дальнейшему обучению в вузе, других образовательных учреждениях профессионального профиля.

Пропедевтика как дидактическое условие обеспечивающее непрерывность образования на основе принципа преемственности, предполагает не только повторение, обобщение и систематизацию ранее изученного на методологическом уровне, но и преднамеренное включение преемственных связей в содержание учебного материала, который не изучается согласно образовательным программам в средней школе, но связан с ним. Например, в физике подробно описываются явления, закономерности, которые происходят в замкнутых, равновесных и обратимых процессах, однако окружающий мир един, в нем живое и неживое развивается по единым фундаментальным законам, поэтому неравновесность, нелинейность и не замкнутость, характерная для живых систем, применима и к неживым системам тоже. Исследования ученых показали, что процессы самоорганизации являются универсальными, характерными не только для природы (живой и неживой), но и для человека и для общества в целом. Особенности протекания таких процессов, которые описываются законами самосохранения и самоорганизации можно изучать на элективных курсах. С одной стороны, учащиеся получают фундаментальные знания междисциплинарного содержания, с другой, – они являются пропедевтикой (подготовительным этапом) для изучения явлений, законов на более высоком уровне, на новом этапе непрерывного образования.

Глава I. Преимущество в системе непрерывного образования

§ 1.1. Методологический анализ непрерывности образования

Методология как учение о принципах построения, формах и способах научно-познавательной деятельности, применительно к теме нашего исследования – методологическому анализу непрерывности образования, рассматривает структуру, методы, формы и средства организации такого образования.

Непрерывный процесс от незнания к знанию, от неумения к умению – сложный. Учащиеся осваивают любой учебный предмет как часть науки сначала на уровне представлений, понятий, законов, затем на уровне идей, концепций, теорий, наконец на уровне научной картины мира. Непрерывный процесс обучения предполагает не только постепенное усложнение изучаемых структурных компонентов знания, входящих в сложную систему – содержание образования, но и усложнение видов познавательной деятельности обучаемых, форм их мышления и поведения, а также законов развития высших психических функций. Однако в системе непрерывного образования остаются сходными структура, логика построения учебного познания: от фактов к понятиям, от них к законам и теориям, научной картине мира, иными словами, от простого к сложному. Идея непрерывного образования и теория развивающего обучения взаимосвязаны, так как закон динамического развития образовательного процесса составляет основу как концепции непрерывности, так и теории развивающего обучения. Рассмотрим идею непрерывного образования в системе «школа – школа» с помощью пропедевтического курса, задачи и функции которого могут выполнять элективные курсы.

На протяжении многих десятилетий изучение состояния непрерывного образования оставалось актуальной проблемой теории и методики обучения частных предметов. Концепция непрерывного образования одобрена основными правительственными документами: «Национальной образовательной доктриной», Федеральным законом «Об образовании». Педагоги А.А. Андреев, И.П. Подласый, А.Н. Тихонов, Ю.Г. Татур и др., исследуя структуру непрерывного образования, выделяют шесть уровней и одиннадцать ступеней этой целостной системы (начальное общее; основное общее; среднее (полное) общее; начальное профессиональное (на базе основного общего); начальное профессиональное (на базе среднего (полного) общего); среднее профессиональное (на базе основного общего); среднее профессиональное на базе среднего (полного) общего; высшее профессиональное образование (бакалавр); высшее профессиональное образование (специалист); высшее профессиональное образование (магистр); послевузовское профессиональное образование (аспирантура).

Казалось, если составить образовательные программы, которые предусматривают осуществление преимущественных связей между отдельными

ступенями непрерывной образовательной системы, то уже этого станет достаточно для того, чтобы решать сложные проблемы целостного образования. Однако изучение состояния непрерывного образования показало, что его отдельные ступени, осуществляемые в учреждениях типа: дошкольное, общеобразовательное (начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее): профессиональное (начальное, среднее, высшее, послевузовское), слабо связаны между собой (А.Б. Владиславлев, СМ. Годник, Г.П. Зинченко. М.В. Кларин. Г. Колтаж, П.К.Сергеев и др.). Проведенное исследование убедило в том, что даже линейно-ступенчатое построение некоторых курсов в школе и вузе, предусмотренное образовательными программами, и концентрическое обучения предметам в школе и вузе не решает в полной мере задач непрерывного образования. Поэтому необходима целенаправленная специально организованная работа по взаимосвязи отдельных концентров непрерывного образования.

Решение проблем непрерывного образования связано с преодолением ряда противоречий: между неодинаковой подготовкой учащихся, окончивших разные образовательные учреждения (лицей, сельская школа и др.) и желанием «выравнить» их знания и умения на начальном этапе любого центра образования, например, «основная – старшая школа», «школа – вуз» между необходимостью начинать каждый новый концентр образования с обобщения ранее приобретенных знаний и умений и отсутствием специального времени на методологический анализ структуры и содержания курсов в целом, отсутствием методики такого обобщения; между относительной однозначностью компонентов процесса обучения в вузе, носящих преимущественно директивный характер, и необходимостью введения в учебный процесс интерактивных методик, в большей мере способствующих реализации принципа персонализации. Выделенные противоречия позволяют определить систему средств реализации преемственных связей между отдельными концентриками обучения в системе непрерывного образования.

Роль концепции непрерывного образования, ее структуру и функцию можно глубоко понять на основе теории развивающего обучения. Большой вклад в разработку этой теории внесли психологи Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Б.Ф. Ломов, Б.Г. Мещеряков и др. Диалектический характер преемственности на основе идей Г. Гегеля в системе непрерывного образования исследовали философы: Э.А. Баллер, Т.В. Домрачев, Г.В. Ефимов, Р.В. Тимофеев, В.Л. Обухов. У.А. Раджабов и др. Исследования А. Больцмана, П. Бора, П.Л. Капицы, М. Планка, В.А. Фокса, А. Эйнштейна и др. по истории физики и методологии физики позволяют проследить не только эволюцию физического знания и методов научного исследования, но и преемственные связи в непрерывном процессе физического познания. Условия реализации преемственности в системе непрерывного образования изучали А.А. Андреев, В.И. Андреев, А.Б. Агафонов, М.Н. Берулава, НИ. Ганелин, СМ. Годник, В.И. Земцова, А.М. Кухта, А.Г. Мороз, А.В. Петров, А.В. Усова, В. А. Черкасов и др. На решение некоторых

противоречий в системе непрерывного физического образования были направлены работы М.Д. Даммер, Ю.И. Дика, А.Е. Гуревича, СИ Каменецкого, В.Г. Разумовского, Н.С. Пурышсвой, Н.Н. Тулькибаевой, А.В. Усовой, Т.Н. Шамало, Н.В. Шароновой, Л.С. Хижняковой и др.

Однако в известной нам литературе авторы не рассматривают пропедевтику как необходимое дидактическое условие в системе непрерывного образования. В методических работах определенное решение этой проблемы было найдено: Т.А. Боровских, О.И. Коломок, Л.Ю. Нестеровой, А.В. Петровым, Е.А. Шишкиным и др. Но следует отметить, что основные задачи модернизации российского образования (повышение качества, эффективности, доступности) предполагают значительное обновление содержания обучения, приведение его в соответствие с задачами развития общества страны в целом. Общие тенденции в развитии образования на международном (Болонский процесс), общероссийском (Закон Российской Федерации «Об образовании», национальная доктрина образования на период до 2010 года) уровнях способствуют разработке концепции непрерывного образования. Развитие и модернизация образования в настоящее время осуществляется по нескольким направлениям, одно из них связано с тем, что в среднюю школу вводится профильное обучение. Для его результативного внедрения в образовательный процесс основной и старшей профильной школы включаются элективные курсы предпрофильной и профильной подготовки. Они могут стать тем важным связующим звеном отдельных этапов обучения в системе непрерывного обучения.

Таким образом, пропедевтические курсы имеют разное назначение. Пропедевтические курсы школьного уровня имеют статус элективных курсов предпрофильной и профильной подготовки. В вузе пропедевтический курс «Введение в дисциплину» решает задачи систематизации и обобщения знаний и умений на методологическом уровне, а пропедевтический курс, соединяющий вуз и школу, имеет профессиональную направленность. Методологическая модель непрерывного образования представлена на рис. 1. с помощью граф-схемы.

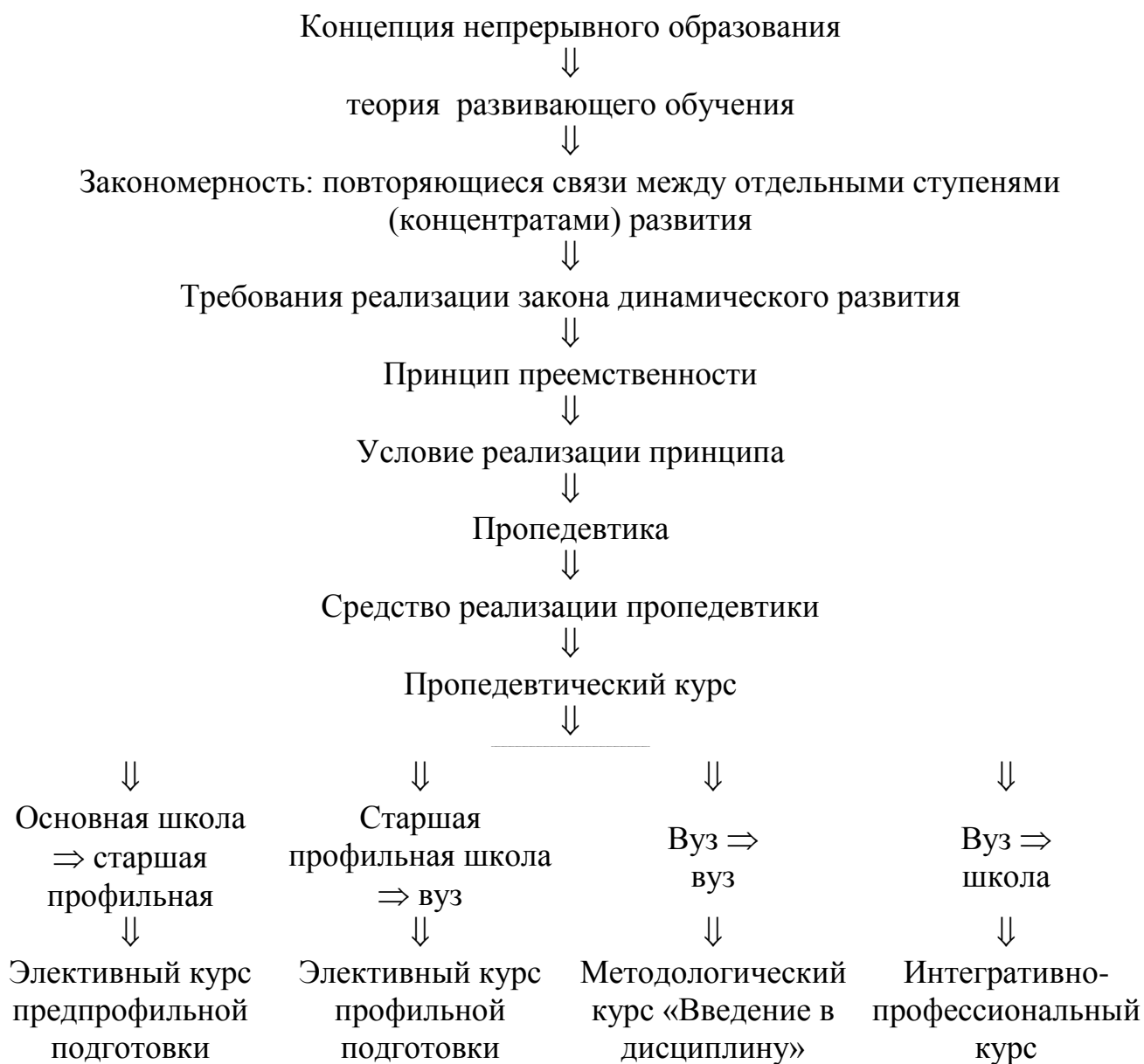


Рис. 1. Методологическая модель непрерывного образования в условиях пропедевтики знаний, умений и навыков.

§. 1.2. Предпрофильная и профильная подготовка учащихся в условиях индивидуализации обучения

Основное общее образование (обязательное и доступное) в большей степени связано с развитием учащихся, чем с их учебными достижениями. У учащихся основной школы должно быть сформировано целостное представление о мире. Они должны приобрести опыт познания, самопознания, разнообразной деятельности (индивидуальной, групповой, коллективной). Наконец, за время обучения в основной школе учащиеся должны подготовиться к выбору индивидуальной профессиональной образовательной траектории, ответственному выбору жизненного и профессионального образования. Решить эти задачи помогут принципы индивидуализации и персонализации обучения, предпрофильная подготовка на завершающем этапе обучения в основной школе.

Рассмотрим подробнее одно из условий успешной подготовки учащихся к осознанному выбору дальнейшего профиля обучения - реализации в процессе обучения принципов индивидуализации и персонализации. Два этих принципа не только связаны, но и взаимно обуславливают друг друга, не исключая и не заменяя одно другим. Название принципа «персонализация» произошло от латинского слова *persona* - личность. Этот термин в науку введен в 40-е годы XX столетия французским философом Э. Мунье []. Ведущей идеей персонализма является вопрос о развитии человека, его личности. Философы – персоналисты рассматривают материю и дух в неразрывном единстве. Духовный мир человека, по их мнению, влияет на нравственные характеристики личности, которые во многом определяются способами общения людей друг с другом. В зависимости от того как они общаются специалисты выделяют несколько уровней развития личности. Первый уровень развития получил название эгоцентрический; второй – группоцентрический; третий – гуманистический. Для человека достигшего третьего уровня развития, другой человек имеет ценность сам по себе. Его нравственная позиция может быть выражена словами: относись к другим людям так, как ты хотел бы, чтобы они относились к тебе. Четвертый уровень называют духовным. Идеи персонализма ярко просматриваются на третьем и четвертом уровне развития, в теории личностно ориентированного обучения. Согласно этой теории в образовательном процессе учитывается не только индивидуальные особенности ученика, но главным образом его личностный опыт вместе с опытом другой личности. Эта теория оперирует термином субъектный опыт, тем самым подчеркивая тот факт, что в основе личностно ориентированного обучения лежит концепция развития человека не как коллективного субъекта, а как индивида, который обладает самобытностью, своим жизненным и профессиональным опытом, индивидуальным прошлым, особенностями психического развития. Таким образом, принцип персонализации лежит в основе личностно ориентированного обучения.

В отличие от принципа персонализации принцип индивидуализации раскрывает результативность развития личности в различных видах деятельности. Поэтому в образовательном процессе этот принцип реализуется через систему частных принципов: 1) принцип личной значимости в различных видах деятельности; 2) принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей личности ученика; 3) принцип уважения к личности в сочетании с разумной требовательностью. Учитывая все описанное выше, можно заключить, что принципы индивидуализации и персонализации смогут успешно решать задачи предпрофильной и профильной пропедевтической подготовки учащихся.

Элективные курсы пропедевтического содержания отличаются от традиционных учебных занятий. Учащиеся выбрали курс по желанию, в соответствии со своими наклонностями, интересами, поэтому строить образовательный процесс необходимо в соответствии с психологическими особенностями учащихся, на основе принципов индивидуализации и персонализации.

Элективные курсы предпрофильной и профильной подготовки имеют сходство с хорошо знакомой учителям формой обучения как факультатив. Сходство, прежде всего, в том, что те и другие ориентированы на удовлетворение интересов учащихся и профессиональных возможностей учителя. Однако в отличие от факультативных курсов элективные курсы предпрофильной и профильной подготовки включены в учебный план для всех учащихся, то есть являются обязательными как для школьников основной (IX класс), так и для старшей профильной школы (X – XI классы). Вместе с тем, они являются важнейшим дидактическим условием индивидуализации обучения. Каждый школьник имеет возможность выбрать курс в соответствии со своими интересами. Элективные курсы отличаются названиями, задачами, эмпирическими и теоретическими методами исследования, однако все они расширяют возможности базовых и профильных учебных дисциплин, являясь «надстройкой» к образовательным программам для углубления знаний и умений по предмету или для развития познавательного интереса к определенной области знания.

§. 1.3. Проектирование профильного обучения: направления, варианты, формы, этапы

Для отечественного образования элективные курсы являются новой организацией учебных знаний, заимствованных из зарубежной школы, которые формировались, развивались и совершенствовались в течение длительного времени. Несмотря на то, что опыт обучения на элективных курсах в европейских школах имеет многолетнюю историю, анализ его показал, что этот опыт достаточно разнообразный. Все существующие формы профильного обучения, как показали исследования Б.Я. Вульфсона, многообразны вместе с тем, их можно представить в виде двух путей их реализации. Первый путь – стационарные отделения и секции, дополняющие планы и программы для данного профиля обучения. Факультативы и предметы по выбору дополняют отделения и секции, выполняя вспомогательную роль. Такой путь реализован в Италии, Испании, Дании, Нидерландах, Франции и в других странах. Вторым путем реализуется в процессе самостоятельного выбора учащимися элективных курсов, которые дополняют небольшое количество обязательных предметов: английский язык, общественные дисциплины, физкультура, естествознание, математика (США). Профильность в американских школах полностью определяется элективными дисциплинами, все учащиеся делятся на два потока. Первый – академический поток, он ориентирует учащихся на получение высшего образования, поэтому элективные курсы ученики выбирают для углубления знаний по обязательным образовательным предметам (литература, иностранный язык, химия, физика, биология и др.). Учащиеся второго – практического потока выбирают практико-ориентированные курсы (электроника, автомеханика и др.).

В Российских школах концепция профильного обучения предусматривает реализацию трех основных направлений: профильные классы, сетевая система обучения, индивидуальные образовательные траектории. Первое направление, связанное с созданием профильных классов в старшей школе, может быть организовано в школах в трех альтернативных вариантах:

- организация общеобразовательных универсальных классов (сохранение непрофильной школы);
- организация многопрофильной школы в соответствии с материально-техническими условиями школы, профессионально-педагогическим составом учителей, интересами учащихся и родителей;
- организация школы связана с формированием отдельных профилей.

В действительности школа пытается выбрать один – два профиля с учетом кадрового состава учителей, материально-технической базы школы. При этом интересы учащихся так разнообразны, что организовать даже один класс одного профиля вырастает в серьезную проблему. В этом случае класс комплектуется из учащихся двух родственных направлений: физико-математический, информационно-технический, индустриально-технологический, биолого-географический, агро-технологический, физико-

химический, химико-биологический, социально-экономический, социально-гуманитарный, филологический, художественно-эстетический, оборонно-спортивный, универсальный (непрофильный). Всего 13 разных профилей. Все профили в настоящее время объединяют в группы: *естественнонаучные* классы (химико-биологический, биолого-географический и др.); *математические* классы (физико-математический, информационно-технический и др.); *гуманитарные* (филологический, социально-гуманитарный и др.); *общеобразовательные* (универсальный).

Сетевые формы организации профильного обучения предполагают объединение разных образовательных школ, школ и высших профессиональных учреждений, школьного и дополнительного образования. В настоящее время сетевая организация профильного обучения реализуется через Интернет – образование.

Индивидуальные образовательные траектории можно реализовать в классах одного профиля. Выбранный учеником профиль относится к какой-то одной образовательной области знаний. Например, если в классе естественнонаучного профиля (биолого-химического) учащиеся ориентируются на профессии медика, биолога, эколога, психолога, то им можно предложить элективные курсы, которые могут оказать помощь в выборе профессии. В настоящее время опубликованы программы элективных курсов разного направления и профиля. Однако их явно недостаточно для удовлетворения потребностей учащихся и родителей, поэтому учителя создают свои авторские программы. В конструировании и проектировании элективных курсов можно выделить следующие этапы:

1. **Организационный:** определение на какую возрастную группу ориентирован курс (предпрофильный – на учащихся IX класса, профильный – на учащихся X – XI классов).
2. **Целевой:** целью предпрофильных элективных курсов является ориентация на создание конкретного профильного класса. Курсы практической направленности преимущественно решают профориентационные задачи. Элективные курсы теоретического предметного направления решают задачи изучения учебного предмета на повышенном уровне. Целью профильных элективных курсов является: 1) расширение и углубление одного или нескольких профильных предметов; 2) повышение уровня изучения базового предмета в профильном классе (подготовка к выпускному экзамену); 3) приобретение практических знаний и умений как в рамках конкретного предмета, так и внепредметных дисциплин (экология и др.).
3. **Содержательный:** дидактическая модель учебного предмета включает: научные знания; способы деятельности, воплощенные в умениях и навыках; эмоциональноценностные отношения личности; опыт творческой деятельности.

И.К. Журавлева и Л.Я. Зорина в соответствии свыше выделенными ведущими компонентами курсов выделяют группы учебных предметов:

- учебные предметы, в которых ведущим компонентом служат научные знания или основы наук (физика, биология, история, естествознание, право и др.);
- учебные предметы, в которых ведущим компонентом являются способы деятельности (иностранный язык, математика, технология, информатика, черчение и др.);
- учебные предметы, в которых ведущим компонентом служат эмоционально-ценностные отношения (музыка, изобразительное искусство, литература и др.).

Следует отметить, что в структуру и содержание всех учебных предметов входят все названные выше компоненты, однако, их роль не одинакова. В любом учебном предмете можно выделить какой-то один ведущий компонент (научные знания, способы деятельности, эмоционально-ценностные отношения личности, опыт творческой деятельности). Поэтому при разработке элективных курсов необходимо учитывать типологию учебного предмета, его ведущий компонент [].

Конструируя программы элективных курсов предпрофильного содержания, подготавливающих учащихся к обучению на профильном уровне, целесообразно в качестве дидактической единицы обучения взять **научные знания**. Если элективный курс ориентирован на повышение мотивации учения при выборе профиля, то к компоненту «научные знания» добавляются другие. При этом общая тематика сохраняется, а направленность его изменяется.

3. **Технологический:** построение содержания элективных курсов - линейно-систематическое; уровне-концентрическое; блочно-модульное; структурно-целевое. Структура и содержание элективных курсов зависит от целевого компонента типологии курсов, ведущего компонента структуры (научные знания, способы деятельности, опыта творческой деятельности).

§. 1.4. Технология конструирования элективных курсов

Технология линейной структуры элективного курса основана на преемственных связях между сходными элементами научной области знаний. Например, на элективном курсе «Фундаментальные взаимодействия и мировые константы» линейное построение предполагает продвижение от одного вида взаимодействия к другому. Описание разных видов взаимодействия (гравитационного, электромагнитного, ядерного, слабого) основано на взаимосвязи элементов содержания, системном описании взаимодействия на основе сходных признаков, структура которых имеет линейную структуру: источник, способ передачи, характер взаимодействия, относительная интенсивность, мера. Такая линейная систематичность в изучении отдельных связанных вопросов предполагает сравнение, сопоставление, отсроченное повторение, коррекцию изученных знаний. В соответствии с задачами линейчатой структуры можно конструировать элективные курсы, которые являются «надстройкой» к профильному или базовому предмету в профильном классе, а также междисциплинарной надстройкой к профильным предметам. Линейная структура элективных курсов в большей степени реализует знаниевый компонент. Она может успешно связывать предпрофильную подготовку с профильной. К таким элективным курсам можно отнести: «Эволюция физической картины мира: от классической к квантово-полевой», «Физика в живых системах», «Естественнонаучная картина мира, ее роль в описании окружающей природы», «Синергетический подход в описании открытых, нелинейных системах» и др.

Технология концентрической структуры построения элективных курсов предполагает тот факт, что процесс учебного познания строится на основе методологического принципа обучения – от простого к сложному; от сущности первого порядка к сущности второго, третьего и т. д.; от частного к общему, а от него к предельно общему. Вся система непрерывного образования подтверждает сущность данного принципа учебного познания. Первый уровень учебного познания – «ознакомительный». Результатом его служит усвоение таких способов деятельности как запоминание, воспроизведение, описание явлений окружающей действительности. Второй уровень учебного познания – «понимание», способствует развитию знаний и способов деятельности при изучении базовых учебных предметов в профильном классе. Третий уровень учебного познания – «применение» связан с выполнением таких способов деятельности, которые позволяют ученику на основе понимания решать задачи в условиях алгоритмических предписаний. Пятый уровень – «переноса» предполагает обучение не только в условиях одного учебного предмета, но и нескольких смежных, а поэтому предполагает перенос знаний, способов деятельности как в рамках одного предмета, так и нескольких родственных (В.П.Беспалько). Элективные курсы концентрической структуры позволяют перевести учащихся на более высокий уровень учебного познания, требующий таких способов деятельности, которые связаны с самоорганизацией,

саморазвитием. К таким элективным курсам можно отнести: «Алгоритмы решения комплексных задач по физике», «Деловой английский язык», «Математический язык - язык гармонии» и др.

Технология блочно-модульной структуры в конструировании элективных курсов предполагает тот факт, что каждый модуль как функциональный узел» независим, имеет свою внутреннюю структуру.

Последовательность их изучения не является строго и жестко запрограммированной, в ходе учебного процесса их можно остановить, заменить на другой блок. В данной структуре всегда можно выделить основной (обязательный для всех) и дополнительный (для желающих) блоки. Модульно-блочная система построения элективных курсов может быть реализована в условиях организации исследовательских проектов, которые посвящены одной проблеме. Поскольку модульное обучение строится на основе самостоятельной работы учащихся, выполняющих задания разного уровня, то поэтому технология блочно-модульной структуры элективных курсов реализуется на основе уровневой дифференциации. Такое обучение требует предварительной подготовки школьников к различным видам самостоятельной деятельности, поэтому в программу элективных курсов, структурированных на основе модулей (блоков) целесообразно включать такое содержание, которое с точки зрения методологического анализа структурных компонентов знаний (явлений, понятий, законов, теорий) составляет его следствие (Л.Я. Зорина, И.С. Карасова, В.В. Мултановский). К курсам блочно-модульной структуры можно отнести: «Следствие специальной теории относительности», «Окружающая среда и здоровье человека», «Здоровьесберегающие технологии обучения», «Лабораторный практикум», «Проектная деятельность: наблюдения, опыты, обобщения и др.».

Технология целевой структуры построения элективных курсов реализуется не за счет объективно существующих связей между элементами знаний, не эволюцией развития научных взглядов, а целевой установкой, нередко имеющей практическое значение. Такие курсы, как правило, освещают области деятельности человека не связанные с одним конкретным предметом. Нередко тематика таких элективных курсов выходит за рамки традиционных школьных учебных программ. Например, «Гармония хаоса», «Порядок и беспорядок в окружающей нас жизни», «Необходимость и случайность как диалектическое противоречие, проявляющееся в живой и неживой системах».

Таким образом, выбор технологии структурирования содержания программы элективных курсов определяются несколькими фактами: целями обучения, технологией учебной дисциплины, методологией курса, областью знаний, описывающих процессы самоорганизации живых и неживых систем.

***§. 1.5. Специфика форм учебных занятий и методов обучения на
элективных курсах пропедевтического содержания***

§. 1.6. Развитие учащихся в групповом обучении

Уровень планируемых результатов обучения:

- Минимальный (определяется стандартом, поэтому преподаватель на этот уровень повлиять не может, стандарт задается заказом общества).

Стандарт (международный) предполагает в классе 15 % учащихся не способных усвоить этот минимум; 70 % учащихся с обычными способностями; 15 % талантливых школьников. На самом деле (наркомания, алкоголизм, экологические аномалии) увеличивают число учащихся не способных усваивать знания и умения определенные стандартом. Поэтому стандартный минимум должен ориентироваться на 80 % большинства.

Методологическая культура учителя, преподавателя и наконец, его долг заключаются в том, чтобы помочь слабо успевающим преодолеть этот минимум и получить отметку «удовлетворительно». Результаты такого обучения «удовлетворяют» некоторым минимальным требованиям общества.

- «Общий» результат (планируемый) соответствует отметке «хорошо» (80%).
- Продвинутый – обучаемые в обучении смогли продвинуться довольно далеко. Отметка «отлично» характеризует этот уровень.

Мы говорили об уровнях планируемых результатов обучения. Существуют: уровни обученности, уровни усвоения.

Современная, традиционная балльная оценочная шкала включает три «положительные» оценки – «3» - удовлетворительно, «4» - хорошо, «5» - отлично. Триада отметок удобна для построения уровневой системы планирования результатов обучения. Отметка «удовлетворительно» означает, что результат обучения удовлетворяет некоторым минимальным требованиям общества. Отсюда уровень планируемого результата обучения – минимальный.

Умение конструировать, проектировать образовательный процесс (мотивационную сферу деятельности курсантов, способы воздействия на нее, содержательную и процессуальную стороны обучения; проектирование последовательных действий преподавателя) определяет методологическую культуру преподавателя.

Наличие условия для формирования выше названных условий связано с освоением и внедрением в образовательный процесс группового обучения. Именно в групповых формах обучения курсанты могут активизировать интимно-личностное и стихийно-групповое общение, которые программируются в формах самовыражения. Численность группы: от двух до семи человек. Относительно верхней границы групповой деятельности имеются расхождения. Большинство склоняются к тому, что группа в 5-7 человек – наиболее оптимальна для образовательной деятельности, для сотрудничества, для развития умственного развития. В таких группах обучаемые могут работать в «зоне ближайшего развития».

Если каждую группу на учебном занятии считать одним элементом системы, уподобив ее кибернетическому черному ящику, то общее количество

элементов, а следовательно и разнообразие, уменьшается. Этих элементов становится не 25, а, например, 5. При этом улучшается возможность поддерживать более или менее постоянную обратную связь. При этом результативность системы в целом возрастает. При таком обучении преподаватель отказывается от диалога «курсант – преподаватель», а переходит к триаде взаимоотношений «преподаватель – группа – курсант».

Групповая деятельность может строиться на основе принципа кооперации (соперничества и соревнования, которые составляют базис компетентности любого специалиста, в том числе военного. Следует отметить: принцип кооперации более предпочтительный в работе группы.

Специалисты выделяют три способа взаимодействия:

1. Состязание, чтобы увидеть кто «лучший».
2. Индивидуальное, чтобы достичь цели не обращая на других.
3. Совместное – заинтересованность в обучении друг друга и в собственном.

В ситуациях «совместного обучения» курсанты:

- отмечают успехи друг друга;
- поддерживают друг друга в стремлении завершить предложенную работу;
- обсуждают изучаемый совместно материал;
- помогают друг другу анализировать задачи, их виды, преобразовывать информацию в другие формы – свои слова, рисунки, диаграммы, устанавливая внутрипредметные и межпредметные связи;
- стимулируют опыт совместной работы, учатся сотрудничать, несмотря на индивидуальные различия.

Переход от фронтальных методов, которые создают ощущение внешней подконтрольности, групповая форма обучения вызывает ощущение внутренней свободы, раскованности, субъект – субъектного взаимодействия как друг с другом, так и с преподавателем, а это способствует возникновению внутренней мотивации.

Методологическая культура преподавателя определяется теоретически обоснованным проектированием интегральной технологией обучения.

(Х. Лийметс)

Дифференцированная работа группы:

Постановка задач группам, формулирование проблемы создает в группе стимуляцию: все узнают о роли каждой группы. Устанавливаются определенные и конкретные взаимные ожидания. А у групп и отдельных студентов – чувство долга и ответственности перед группой.

Группы отчитываются перед всеми о своей работе. Содержание их отчетов – новая информация для всех. Стало быть, от качества работы группы зависит то, как усвоят новый материал отдельный студент, вся группа в целом.

Структура занятий (фрагмента занятия)
на основе групповой работы (панорама занятия)

Время	Содержание работы						
1 2	Приветствие. Актуализация занятия: объявление темы, цели, плана, определение состава группы						
3 8	Фронтальная беседа: обсуждение содержания темы; разделение ее на отдельные смысловые части; выделение образовательных задач обучения каждой части; постановка задач.						
9 22	Группа 1 Задача 1	Группа 2 Задача 2	Группа 3 Задача 3	Группа 4 Задача 4	Группа 5 Задача 5	Группа 6 Задача 6	Группа 7 Задача 7
23 39	Отчет каждой группы и его обсуждение. Решение исходной общей проблемы. Обсуждение отдельных аспектов и взаимосвязей материала темы. Особенности решения отдельных задач.						
40 45	Заключение: характеристика работы группы и отдельных курсантов; резюме нового материала в форме экспресс – опроса; подведение итогов, задание на дом; прощание						

Функция преподавателя.

Консультация (попеременная) групп. Преподаватель во время консультаций оказывает помощь в случае затруднений; отслеживает индивидуальную траекторию каждого студента. Но для этого он должен знать схему управления деятельностью курсантов в группах разного **типа**.

Типология групп.

- I. Группы построены на постоянных характеристиках ученика.
- II. Группы построены по типам учебной деятельности (репродуктивная, конструктивная, продуктивная).
- III. Группы построены по средней успешности обучения.

Чтобы выстроить такую типологию групп, проанализируем еще раз **уровни** планируемых результатов обучения. При этом надо помнить, что достижения каждого курсанта – это временная ситуативная характеристика обучаемого. Однако в любой период учебного процесса в группе могут присутствовать студенты из четырех типологических множеств.

- **Н** – **некомпетентные** – студенты, которые не достигли минимального уровня (не умеющие еще решать простые алгоритмические задачи, задания).
- **М** – **минимальный уровень** достигнут.
- **О** – **общий уровень** достигнут.
- **П** – студенты, вышедшие на **продвинутый уровень** и совершенствующиеся в нем.

Схема образовательного движения студентов: **Н** → **М** → **О** → **П**.

Примерная схема развития.

Технология обучения должна способствовать этому движению, учитывая личностный опыт каждого, его желания, возможность. Такой подход к обучению гуманный (лично ориентированный). Преподаватель умеющий

организовать деятельность студентов на основе типологии групп, бесспорно, владеет основами методологической культуры.

Опишем типологию групп с участием студентов типа «Н» - составят первую группу. Все однородные группы – это второй тип групп. Остальные группы образуют третий тип обучающихся (табл. 2).

Типология групп.

Таблица 2

I	II	III
НМ, НМО, НМОП, НОП, НМП, НО, НП	М О П	ИО, ОП МОП, МП

УКАЗАНИЕ: количество в «названии» группы не определяют количество студентов в группе. Эти обозначения свидетельствуют о наличии в группе студентов, находящихся на том или ином уровне достижений.

Первый тип групп, в которых есть некомпетентные студенты называют группа выравнивания. Назначение этой группы перевести «Н» студентов до уровня минимального (стандартного). Среди всех представленных разновидностей групп, группы НМ (нормальные), согласно теории развития Л.С. Выготского о зонах ближайшего развития именно в них помощь некомпетентным обучаемым могут оказать те, кто достиг минимального уровня планируемых результатов.

Другие группы выравнивания тоже можно использовать (в этих группах в большей степени будут решаться задачи психологического и управленческого характера).

В группах II типа отсутствуют обучаемые типа «Н». Это группы гомогенные (однородные). Как правило они создаются на короткое время:

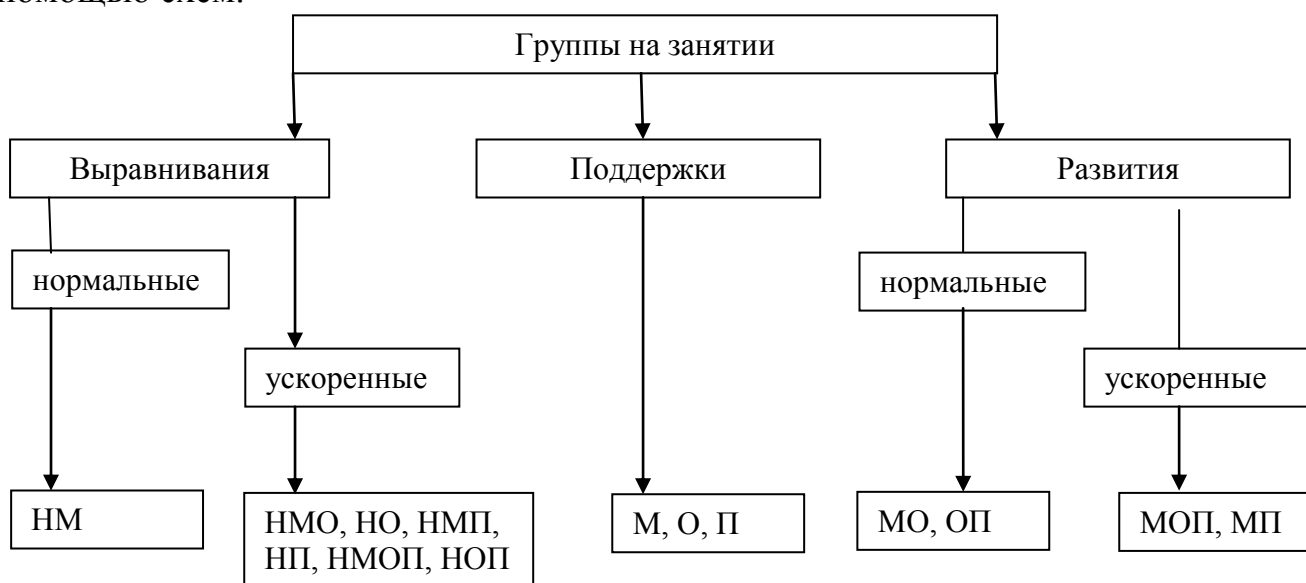
- во-первых, развитие учащихся внутри одного уровня имеет узкие границы;
- во-вторых, при длительной работе в однородной группе роли обучаемых строго распределяются, что нежелательно;
- в-третьих, в таких группах, каждый обучаемый считает, что имеют равные возможности, неудача одного не стимулирует активные действия другого. В отличие от этого в гетерогенной группе неудача одного мобилизует мыслительную деятельность другого. При этом в такой группе положительное влияние, воздействие оказывает не только сильный на слабого, но и слабый на сильного. А.В. Петровский этот эффект назвал «сила слабости».

Используя «Зонную теорию развития интеллекта в обучении» (Л.С. Выготский) преподаватель может избрать следующую технологию обучения. Например, проведенное мероприятие убедило, что большинство обучаемых остается по-прежнему некомпетентными, но некоторые достигли минимального уровня (или общего). Тогда преподаватель работает с

большинством. Остальным предлагаются задания соответствующие уровню стандарта. На этих задачах они закрепляют и поддерживают свой успех. Но как они уже достигли этого уровня развития (минимального), то им можно предложить более трудные задачи, но этого же уровня. То же самое касается и других однородных групп. Эти гомогенные группы называют группами поддержки.

Группы третьего типа – группы развития. Студенты более высоко уровня учебных достижений служат «локомотивом» для других, которые находятся в зоне ближайшего развития (это обучаемые соседних уровней МО, ОП). Именно они переводят их на более высокий уровень. Но иногда обучаемый может «перескочить» через уровень это группы (МП, МОП) – это «ускоренные» группы.

Группам МП и МОП предлагаются задачи одного уровня, а их применение в образовательном процессе определяется различными факторами, например, МПС. Обобщим все сказанное, представим технологию групп с помощью схем.



Построенная таким образом типология групп, позволяет строить образовательный процесс в соответствии с теорией развития Л.С. Выготского. А строить так процесс может преподаватель, который обладает методологической культурой. Такой преподаватель понимает, что достигаемые уровни учебных достижений временные. Начиная изучение нового материала в новой теме, преподаватель должен рассматривать всех обучаемых как некомпетентных. Поэтому группы, которые могут создаваться, не имеют уровневой структуры. Уровневые характеристики могут появляться только после первых контрольных срезов, которые покажут расследование учащихся по успешности усвоения нового материала. Поэтому группы II и III типов могут быть созданы не раньше, чем пройдет первоначальное закрепление, после упражнений в условиях фронтального обучения, то есть коллективного.

В работе с малыми группами преподаватель особенно тщательно курирует: цель, время, итоги. Группы получают от преподавателя ясные

ориентиры – результаты обсуждения определенного вопроса. Временные рамки лучше выбрать более сложные, при необходимости время можно продлить. Процедура сообщения результатов должна быть заранее известна.

Технология работы с группами

Итак, группы переменного состава создаются в целях развития, обучаемых более низкого уровня, поэтому после окончания работы группы преподаватель должен убедиться в ее эффективности для таких студентов. Если группа имела вид: МО, то преподавателя в большей степени интересуют студенты типа Н.

Очевидно, результаты обучения письменно нецелесообразно проверять. Устные формы проверки: учитель беседует с каждым участником группы; студент – контролер принимает отчет; группа отчитывается перед другой группой; студент – контролер из своей группы проверяет учебные достижения каждого. Самый эффективный способ – публичная защита. Представитель группы отчитывается перед всеми, отвечает на вопросы, все присутствующие участвуют в поиске новых подходов в решении заданий, в оценке работы группы. В ходе дискуссии обычно выделяется участник, который внес наибольший вклад в содержательную проработку задания, в выдвижении новых идей. Он – бесспорный лидер! Нередко выявляется и другой лидер, чьи высказывания, поддерживают включенность каждого в обсуждение, создают общую благоприятную атмосферу. Исследования показали, что лидер, ориентированный исключительно на выполнение заданий вызывает уважение. Однако, со временем оно сменяется растущим раздражением. Наиболее благоприятное отношение участников групповой формы обучения вызывает эмоциональный лидер, умеющий поддержать эмоциональную атмосферу современной работы.

Кто выдвигает лидера? Преподаватель, сокурсники? Второй вариант – демократический. Однако, участники работы в группе «МО», выдвинут студента типа «О», а преподавателя интересует студент уровня достижения «М». Кроме того есть еще одно условие успешной работы группы. Назначение лидера необходимо делать в период отчета. Группа МО, например, составлена из участников $M_1 M_2 M_3 O_1 O_2$. Если преподаватель перед началом работы для отчета выбирает студента « M_1 », то внутри группы активно начинают участники: $O_1 O_2 ..M_1$, а участники $M_2 M_3$ оказываются не у дел. Поэтому человека, который будет отчитываться, назначает преподаватель в конце. Иногда для отчета стоит выбрать участника «О», чтобы создать для студентов типа «М» ситуацию успеха.

Исследования показали, что неудача группы переживается как чья-то неудача, а успех группы воспринимается как личный (А. Кушнир).

Два способа распределения баллов: демократический и недемократический (уравнительный и по коэффициенту трудового участия). Целесообразен «недемократический», иначе участники более высокого уровня утратят стимул работать на студентов более низких уровней. Они будут давать им готовые решения, тогда развитие участников группы будет минимальным.

В результативной работе группы преподавателю часто неважно при решении задания получили ли участники конечный результат (ответ). Важно, какие подходы использовались, какой информацией пользовались, как в поисках решения участвовали все участники группы.

Уравнительный способ оценивания можно устранить с помощью рейтинговой системы (но это отдельная и специальная проблема, предмет нового обсуждения, имеющего отношение к методологической культуре преподавателя).

Особенности работы группы.

Нельзя допустить закрепления социальных ролей в группах. Поставленная задача решена – группа «распалась». Обоснование: студент типа «О», который в группе для участников типа «М» был локомотивом должен в следующий раз попасть в группу «ОП». В этой группе развитие этого студента становится центральной задачей. Если поставленная перед группой задача решается на нескольких занятиях, то группа существует до тех пор, пока не отчиталась.

Подведем итог, сделаем вывод.

1. Группа создается на этапе закрепления изученного материала. Их состав определяется дидактическими, психологическими и управленческими задачами преподавателя и зависит от результатов контроля.
2. Каждая группа существует столько времени, сколько ей отводится для решения образовательных задач.
3. Группа получает задание на строго определенное (ограниченное) время; по истечению этого времени она отчитывается о результатах. При этом не всегда важно решена ли задача. Процесс важнее результата.
4. Представитель группы для отчета назначается учителем в момент отчета.
5. Оценка за работу группы выставляется всем ее участникам одна и та же, если группа временная (время короткое). Для групп постоянного состава, работающих длительное время, для оценки деятельности всех участников целесообразно использовать рейтинговую систему оценки учебных достижений студентов.

***§. 1.7. Особенности контрольно-оценочной деятельности
руководителя элективных курсов***

Глава II. Структура и содержание элективных курсов предпрофильной и профильной подготовки учащихся

§ 2.1. Пропедевтика интегративных связей физики с дисциплинами естественного цикла в условиях элективных курсов профильной подготовки

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Элективный курс разработан для учащихся 11 классов физико-математического профиля. Он рассчитан на проведение занятий в объеме 14 часов.

Основная задача элективного курса состоит в том, чтобы формировать интеллектуальный мировоззренческий аспект научного познания окружающего мира, современную научную картину мира, которая является целостной системой представлений об общих свойствах и закономерностях природы, в процессе ее анализа целесообразно раскрыть эволюцию перехода от механической картины мира к синергетической. Она строится на основополагающих понятиях, законах, моделях, описывающих явления как в живой, так и в неживой природе.

Темы, затрагиваемые в рамках курса, – одни из наиболее интересных для учащихся. Этот интерес обусловлен новизной, необычностью изучаемых явлений, он обусловлен первой их встречей с такими понятиями, как саморазвитие, тепловая смерть Вселенной, энтропия и др., большой связью изучаемого материала с жизнью и техникой.

При изучении основ синергетики учащиеся могут познакомиться с применением изучаемых законов и явлений не только для равновесных замкнутых и линейных систем, но и неравновесных, нелинейных. Интерес к изучению этой темы стимулируется разнообразием примеров, которые применяет учитель, а также содержанием творческих заданий, которые учащиеся выполняют на занятиях и в процессе выполнения домашних заданий.

Следует отметить, что многие вопросы, включенные в программу спецкурса, например, энтропия, не изучают в старшей школе.

Первые два вопроса темы формируют представления об основных идеях синергетики как дисциплины, рассматривают самоорганизацию живых и неживых систем на примере раздела «Термодинамика».

Следующие темы дают представление о различных областях приложения синергетики: биологии, кибернетике космологии.

Последние темы формируют представления о синергетической картине мира в целом, о тенденциях развития человечества как саморазвивающейся системы.

Такая логика построения изучения вопросов спецкурса обеспечивает движение линии познания от разрозненных понятий к формированию целостного представления о синергетической картине мира. В процессе познания сочетаются как теоретические, так и эмпирические методы познания, учитываются их возрастные особенности и их теоретическая подготовка.

Программа элективного курса «Вопросы самоорганизации в неживой и живой природе»

№	тема занятия	содержание вопросов	творческие задания
1-2	Понятие системы. Система термодинамическая и синергетическая	Понятие «система». Компоненты системы. Классификация систем. Основы термодинамики. Особенности термодинамической системы. Основные идеи синергетики. Особенности синергетической системы. Принципы и законы синергетики	Подумайте над высказыванием Альфонса Мудрого. Как вы думаете, о чем он хотел сказать
3-4	Вопросы самоорганизации неживой и живой материи в дисциплинах естественного цикла	Историко-ретроспективный анализ идей синергетики. Основной понятийный аппарат синергетики. Эволюция физической картины мира: от механической к синергетической	Предложите свою модель эволюции живой материи
5-6	Синергетическая модель эволюции Вселенной	Вселенная как саморазвивающаяся система. Космологический сценарий. Вселенная как термодинамическая машина. Тепловая смерть Вселенной	Есть ли жизнь на Марсе? Как вы думаете, обоснуйте свою точку зрения
7-8	Биосфера, биологический круговорот и ноосфера. Живая материя как синергетическая система	Историческая справка. Поиски признаков живой материи. Упорядоченность как основной признак живой материи. Основные особенности живой материи (по Бауэру). Человек как открытая нелинейная система. Живая материя и эволюция. Основная теорема естественного отбора Фишера – Пригожина. Эволюция органического мира. Человек на пороге генетической революции	Попытайтесь оценить деятельность человека в масштабах биосферы, сделайте заключение – созидательная она или разрушительная?
9-10	Синергетика. Информация. Кибернетика	Понятие информации. Основы теории информации применительно к синергетической системе. Кибернетика как наука об управлении. Организация управления в синергетической системе. Человек как саморазвивающаяся, самоорганизующаяся система	Попытайтесь написать программу самоуправления растений
11-12	Мир синергетически меняющимся лицом	Мир на пути от хаоса к упорядоченности. Особенности эволюции материи на нашей планете. Перспективы развития человечества	Попытайтесь оценить перспективы развития

			человечества
13	Практическая работа	Клеточный автомат «Жизнь»	
14	Контрольная работа	Все вопросы раздела (тест)	

Понятие системы. Система термодинамическая и синергетическая

*Если бы
Бог, создавая мир, спросил у меня совета, я
бы подсказал ему, как устроить Вселенную
проще.*

Альфонс Мудрый

Цель: сформировать понятие «система»;
показать отличие термодинамической системы от синергетической.

Задачи:

- образовательная

1. Опираясь на житейские знания учащихся, раскрыть понятие системы, осуществить классификацию системы по различным основаниям, выделить компоненты системы: собственно система, окружающая среда и граничная поверхность;
2. Сформулировать элементарные представления о термодинамике как науке, об особенностях термодинамических систем;
3. Сформулировать элементарные представления о синергетике как научной дисциплине, занимающейся вопросами функционирования саморазвивающейся системы;
4. Раскрыть принципы и основные идеи синергетики;

- развивающая

1. Продолжить формирование умения выдвигать гипотезу, находить противоречия в описании линейных, равновесных систем, высказывать свою точку зрения по вопросам научного мировидения;
2. Продолжить развитие умения анализировать факты; систематизировать материал на основе эволюции живой природы;

- воспитательная

1. Продолжить формирование научного мировоззрения на основе анализа эволюции физической картины мира к синергетической;
2. Показать роль межпредметных связей физики с биологией при изучении идей синергетики в живых и неживых системах.

ПЛАН:

1. Понятие «система». Компоненты системы.
2. Классификация систем.
3. Основы термодинамики. Особенности термодинамической системы.
4. Основные идеи синергетики. Особенности синергетической системы.
5. Принципы и законы синергетики.

1. Понятие «система» достаточно распространенное, с помощью этого понятия описывают различные структуры: система знаний, система уравнений, система упражнений и др. Что нужно понимать под «системой»? Совокупность элементов; «набор» однородных элементов, рассматриваемых как единое целое; «набор» знаний, свод законов и др. Таким образом, система состоит из элементов. Материя, расположенная вокруг системы, – *окружающая среда*. Систему от окружающей среды отделяет *граничная поверхность*.

ПРИМЕР. В качестве системы с точки зрения НКМ в целом можно указать пар или газ над поршнем в цилиндре теплового двигателя, любое животное, растение.

Возникает вопрос: как же взаимодействуют элементы системы? Рассмотрим систему знаний. В античном мире имели представление о том, как организовать подсчет чего-либо с помощью пальцев рук, узелков, жетонов, камней и палочек.

Постепенно появились счеты, логарифмическая линейка арифмометры, позволяющие механически выполнять арифметические действия.

Системы бывают макроскопические и микроскопические.

Макроскопические системы – системы, состоящие из множества неупорядоченно движущихся элементов, совокупное поведение которых подчиняется вероятностным законам. Только к таким системам применимы, например, понятия температуры, тепла, так как температура или тепло одной молекулы и даже нескольких – бессмыслица.

Микроскопические системы – элементы макроскопической системы.

Открытые системы в отличие от *закрытых* (замкнутых) могут обмениваться с окружающей средой и другими системами энергией, информацией, веществом. ПРИМЕР. Клетка, человек, звезда.

Закрытые системы – системы, не обменивающиеся веществом с окружающей средой, но имеющие возможность обмениваться работой и теплотой. ПРИМЕР. Газ под поршнем в цилиндре теплового двигателя.

Среди закрытых систем рассматриваются системы, полностью *изолированные* от окружающего мира, которые не обмениваются с ним ни веществом, ни энергией, ни работой.

Адиабатные системы, в которых процессы (очень быстрые) совершаются без обмена только теплом с окружающей средой. Система взаимодействует с окружающей средой только совершая работу. ПРИМЕР. Расширение газа, помещенного в термос.

Система обладает *свойствами: интенсивными* (внутренние свойства, не зависят от размеров системы) и *экстенсивными* (внешние).

ПРИМЕР. Экстенсивных свойств – объем, длина, масса, интенсивных – температура.

Если параметры состояния с течением времени не меняют своих численных значений, то состояние системы считается *стационарным*. А если еще нет никаких стационарных потоков в результате действия внешних источников, то система находится в состоянии *теплового равновесия*.

ПРИМЕР. При одинаковых температурах между телами устанавливается состояние теплового равновесия.

Процесс, каким бы он сложным ни был, из скольких бы промежутков и стадий не состоял, в результате которого система возвращается в исходное состояние, называется *циклом*.

Представим систему – стакан воды. Чтобы перевести систему из одного состояния в другое с ней нужно что-то сделать, например, нагреть. Представим, что мы проделали с нашей системой множество самых разнообразных операций. Пусть в ней при этом протекали различные превращения. Только одно условие накладывается – система должна вернуться в свое исходное первоначальное состояние. Таким образом, совершился *термодинамический цикл*. Термодинамические циклы совершаются вокруг нас повсюду. Цикл, в результате которого систему можно вернуть в первоначальное состояние, проводя ее в обратном направлении через те же промежуточные состояния, приложив к ней воздействие той же величины – линейный. Т.е. процесс линеен.

Термодинамика – раздел физика, занимающийся вопросами изучения тепла и его передачи. «Терме» в переводе с латинского означает тепло, а «динамис» – сила. Термодинамика возникла как наука о процессах, происходящих в тепловых машинах. В процессе своего развития эта наука расширялась и, в конце концов, приобрела характер фундаментальной науки.

Термодинамика изучает состояние системы, т.е. совокупность свойств системы. При изменении состояния свойства системы изменяются. На настоящем состоянии системы ее прошлое не отражается. Вода так и остается водой. Изменение свойств не зависит от пути перехода из начального состояния в конечное.

Термодинамика может изучать любые системы, но одно обязательное условие: система должна быть конечной. Система может быть ничтожно малой, как живая клетка, либо очень большой как звезда. Но выводы термодинамики не применимы ко Вселенной в целом.

Ее нельзя распространить не только на всю бесконечность, но и даже на значительные области Вселенной. Размеры систем, для которых применимы законы термодинамики, не могут быть и очень маленькими. Эти законы утрачивают смысл для систем, состоящих всего из нескольких молекул.

В реальных условиях из-за потерь энергии на трение и теплообмен с окружающей средой все процессы необратимы. Т.е. процесс не линеен.

Таким образом, при рассмотрении реальных процессов мы вынуждены перейти от линейности к нелинейности.

Наш мир не линейный, а многомерный, не закрытый, конечный, а открытый, бесконечный. Именно таким видит мир синергетика. Т.е. мир дышащий, живой, пульсирующий.

Ключевые идеи: способность к самоорганизации. Самоорганизация, открытые системы, нелинейность, неравновесность.

Для синергетики (в отличие от термодинамики) безразлична природа макросистемы. Помимо физических и химических систем, элементами которых служат атомы и молекулы (изучением таких систем и занимается термодинамика), это могут быть биологические организмы, состоящие из огромного числа клеток, экологические системы, составленные из отдельных видов живых существ, и, наконец, социальные системы, заключающие в себе как отдельные группы, так и целые народы.

Рассмотрим сложноорганизованную систему. Какой бы компонент этой системы мы не взяли, придем к тому же образцу «одно во всем и все в одном». Все равнозначно, имеет свою внутреннюю форму, значение. Поэтому-то однородная среда порождает неоднородные структуры, что их образ задан. Естественно, что индивидуальные сущности не укладываются в одну линию, плоскость, в одну схему. Возникает вопрос: как описать такую систему.

Процесс возникновения неоднородности из неоднородности – самоорганизация.

Ядро системы в синергетике составляет так называемая нелинейная среда, т.е. среда, свойства которой зависят от происходящих в ней процессов.

В термодинамике в качестве модели рассматривается идеальный газ, т.е. газ, взаимодействие между частицами которого пренебрежимо мало. Важны свойства этих элементов, из которых состоит газ, а не связи, которые пренебрежимо малы.

В синергетике, наоборот, важны связи между элементами. Эти связи и задают нелинейный характер системы. Другими обязательными характеристиками синергетической системы является ее открытость, предполагающая постоянный приток вещества, энергии или информации, и диссипативность, предполагающая наличие оттока этой энергии из системы.

Типичный для синергетики процесс можно описать так. Есть исходное состояние системы, в котором можно говорить об относительно независимом поведении ее элементов и об их состояниях. Существует переход из этого состояния в новое динамическое состояние, в котором поведение элементов отклоняется от первоначального. Особенностью данного процесса является то, что исходные факторы – сама система и окружающая ее среда не имеет структуры, а результат имеет структуру, которая определяется свойствами данной системы. Поэтому этот процесс называется самоорганизацией. В синергетике возникает возможность исследования моделей эволюции как последовательного усложнения динамических структур, моделей образования порядка (структуры) из хаоса. Динамический характер этих структур имеет принципиальное значение. В каждом из различных разделов физики речь идет

об определенном типе движения. В синергетике рассматривается изменение формы движения, качества движения.

Классическая термодинамика. В ней явления рассматриваются в целом, т.е. макроскопически, а при изучении процессов, в действительности неравновесных и необратимых, предполагается, что они равновесны и обратимы. При этом отклонение равновесных значений величин от истинных, характеризующих реальные процессы, не очень велико — достигает 10-30%.

В основу синергетики положены самые фундаментальные и широкие принципы – законы, которые позволяли бы в совокупности количественно и качественно исследовать поведение самых различных систем. Закон первый термодинамики — закон сохранения энергии:

ни одна материальная система не может развиваться или функционировать, не потребляя энергии, которая расходуется на совершение работы, на изменение внутренней энергии системы и на рассеяние тепла в окружающую среду.

Причем работа может совершаться в различных формах (механическая, электрическая и др.); расходуется она и на изменение состояния внешних систем – перемещение в пространстве, упорядочение структуры и т.д. Закон возрастания энтропии:

реальные изолированные макроскопические системы стремятся самопроизвольно перейти из более упорядоченного состояния в менее упорядоченное. Абсолютно изолированные реальные системы найти трудно. В качестве таковой мы рассматриваем разрушающийся целыми столетиями дом, съедаемый коррозией кузов автомобиля и т.д. Эти системы только приближенно можно рассматривать как изолированный, так как в активной форме над ними никаких энергетически затратных действий не совершается – дом, кузов не ремонтируется, не восстанавливается.

Закон предельного развития материальных систем: материальные системы (природные технические и др.) при прогрессивном развитии, т.е. при совершенствовании, достигают характерного для каждой совокупности внешних и внутренних условий предела.

Например, каждой конструкции тепловых двигателей – поршневой, турбинной, реактивной – соответствует свой предел развития. Закон конкуренции:

в каждом классе материальных систем преимущественное развитие получают те, которые при данной совокупности внутренних и внешних условий достигают максимальной энергетической эффективности.

В повседневной жизни мы всюду встречаемся с действие этого закона: чем более совершенна вещь и менее дорога в производстве, тем с большей охотой она выпускается или приобретается.

ЗАДАНИЕ.

Поразмышляете над высказывание Альфонса Мудрого, указанные в эпиграфе.

ВОПРОСЫ САМООРГАНИЗАЦИИ НЕЖИВОЙ И ЖИВОЙ МАТЕРИИ В ДИСЦИПЛИНАХ ЕСТЕСТВЕННОГО ЦИКЛА.

Цель: формирование понятий «давление» и «сила давления». **Задачи:**

1. познакомить учащихся с основными идеями синергетики – междисциплинарной науки о самоорганизации живых и неживых систем;
2. осуществить историко-ретроспективный анализ развития синергетики как междисциплинарной науки;
3. раскрыть содержание основных понятий и законов синергетики, описывающих процессы самоорганизации;
4. раскрыть идею эволюции научной картины мира: от механической к синергетической.

ПЛАН

1. Историко-ретроспективный анализ идей синергетики.
2. Основной понятийный аппарат синергетики.
3. Эволюция физической картины мира: от механической к синергетической.

Герман Хакен, автор термина «синергетика», крестный отец синергетики как нового междисциплинарного направления, определил ее как науку, которая изучает системы, состоящие из большого числа частей, взаимодействующих и содействующих друг другу. Это содействие приводит к определенным кооперациям. С одной стороны, к кооперативным действиям элементов сложной системы, с другой – к сотрудничеству ученых из разных областей знаний. Само слово синергетика в переводе с греческого означает содействие, сотрудничество. Оно имеет два вышеописанных смысла. Но Хакен был отнюдь не первым, кто применил термин синергетика, введя его в науку. Английский физиолог Шеррингтон () оперировал этим словом при описании согласованных действий мышечных систем при управлении ими нервной системой. Этим словом пытались описать взаимодействие оператора с ЭВМ в кибернетике. Слово синергетика употребляли и в математике, когда пытались подчеркнуть необходимость слияния математических и машинных методов анализа. Хакен, по сути, подобрал такой термин, который мог бы описать различного рода кооперации. В настоящее время слово синергетика означает лишь одно – современную теорию самоорганизации любых систем. Свойства самых разных систем к самоорганизации изучали многие ученые задолго до появления синергетики. Причем длительное время ученые считали, что заниматься самоорганизацией непродуктивно, ибо все, что сделано в этой области, очень общий характер. Именно Хакен с помощью сложного математического аппарата смог описать многие явления самоорганизации на основе идеи согласованного действия элементов, входящих в определенную систему.

Хакен сущность синергетики попытался выразить с помощью следующих ключевых положений:

- все сложные системы можно представить состоящими из одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом, они подвержены внутренним и внешним колебаниям;
- эти нелинейные системы могут стать нестабильными в открытых состояниях, далеких от теплового равновесия. В них происходят качественные изменения.
- в системах возникают пространственные, временные, пространственно-временные функциональные структуры, которые могут быть упорядоченными и хаотическими.

Таким образом, синергетика изучает конкретные процессы самоорганизации, например излучение лазера, фазовые переходы не только в тепловых процессах, но и электрических, магнитных, оптических и других. Однако в поле зрения ученых первоначально попали фазовые переходы из одного агрегатного состояния в другое.

В области химии к синергетическим следует отнести такие системы, в которых образуются пространственные, временные или пространственно-временные макроскопические структуры. В отличие от обычно протекающих необратимых реакций могут иметь место реакции, которые имеют характер периодических. Синергетика также рассматривает такие явления как авто волны. Идеи авто волновых процессов базируются на теории колебаний и волн. Авто волны – это самоподдерживающиеся волны в активных средах, таких, в которых есть источники энергии. Авто волны наблюдаются в процессах горения, например, в степи через какое-то время трава вырастает снова, но в ней могут возникнуть волны горения. Скоро оказалось, что авто волны можно обнаружить не только в химических реакциях и при горении, но и при анализе изменений численности популяций и экологии, передачи импульсов возбуждения по нервным волокнам, в мышцах, на сетчатке глаза. Авто волны в активных средах могут порождать в активных средах некие авто волновые структуры как неподвижные, так и движущиеся. Поэтому авто волновые явления относятся к области синергетики – теории самоорганизации.

Следует отметить, что если для физики и химии понятия саморегуляция, самоорганизация, самоструктурирование относительно новые, в биологии они известны уже более 100 лет. Надо отметить, что биология процессы самоорганизации описывает преимущественно на качественном, описательном уровне, т.е. нестрого. Однако за последние 30 лет с рождением биофизики многие процессы самоорганизации и стали описывать на основе строгих математических методов. Известный отечественный физик М.В. Волькенштейн привел в своей книге перечень разделов биофизики, который указывает на то, какой круг проблем современного естествознания рассматривает эта наука:

- молекулярная биофизика, изучающая строение и свойства биологических функциональных веществ и построенных из них комплексов;

- биофизика клетки, изучающая надмолекулярные клеточные и субклеточные системы;
- биофизика сложных систем, развивающаяся главным образом на путях физико-математического моделирования биологических процессов в клетках, физиологических системах организма, в организмах, популяциях, биосфере в целом.

Выделенные положения позволяют заключить, что биофизика – королева наук, объединяющая различные области научного знания: физики, химии, классической биологии, привлекая знания из математики, кибернетики и экологии.

В 1970 году в своей книге Гленсдорф и Пригожий высказали предположение, что в будущем удастся описать биологические структуры как открытые химические системы, в которых при удалении от равновесия возникает новый порядок

ЖИВАЯ МАТЕРИЯ КАК СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. БИОСФЕРА, БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ И НООСФЕРА.

Переход от неживого к живому является почти невозможной цепочкой в высшей степени маловероятных событий. Но во Вселенной, содержащей более 10²⁰ звезд, способных создавать вокруг себя планетные системы, за период времени не менее 10¹⁰ земных лет почти все могло произойти и повториться. Очевидно, эта неправдоподобная цепочка событий и в самом деле произошла, по крайней мере однажды – в Солнечной системе, иначе не было бы здесь нас, хрупких потомков каких-то довольно ядовитых газов и вспышек многочисленных молний.

Харлоу Шепли.

Цель: рассмотреть живую материю как саморазвивающуюся систему, осветить особенности эволюции живой материи.

Задачи:

-образовательная

1. рассмотреть живую материю как саморазвивающуюся систему;
2. выделить основной признак живой материи -упорядоченность;
3. рассмотреть человека как саморазвивающуюся систему;
4. раскрыть идеи эволюции органического мира;
5. рассмотреть вопрос о геномной инженерии, ее последствия для развития живой материи. *-развивающая*

- продолжить формирование умения рассуждать по вопросам научного мировоззрения на примере рассуждения о деятельности человека в масштабе биосферы; *-воспитательная*

1. продолжить формирование научного мировоззрения: синергетической картины мира;
2. установить МПС с биологией.

ПЛАН

1. Историческая справка. Поиски признаков живой материи.
2. Упорядоченность как основной признак живой материи.
3. Основные особенности живой материи (по Бауэру).
4. Человек как открытая нелинейная система.
5. Живая материя и эволюция. Основная теорема естественного отбора Фишера -Пригожина.
6. Эволюция органического мира.
7. Человек на пороге генетической революции.

На этом занятии мы рассмотрим синергетику функционирования и развития биосферы – области распространения жизни на земном шаре.

Жизнь существует за счет постоянного притока из окружающей среды энергии, вещества и информации.

Попытки объяснения биологических процессов с помощью энергии и рассеяния энергии начали предприниматься в конце 19 и начале 20 века. Среди первых естествоиспытателей, выступавших с подобными объяснениями, можно назвать Р.Ю. Майера, В.Томсона, Г. Гельмгольца, Л.Больцмана, К.А.Тимирязева и др.

В 1934 году академик Вернадский отмечал, что в истории идей, относящихся к энергетике жизни, можно обнаружить, что ряд мыслителей, ученых и философов приходили самостоятельно к почти одинаковым представлениям, которые вошли в последствии в состав синергетики.

Крупнейший русский физик *Н.А. Умов*. Так, на съезде русских естествоиспытателей и врачей он выступил с докладом «Физико-механическая модель живой материи», где особое внимание уделил *упорядоченности, как необходимому признаку живой материи*.

Умов говорил, что эволюция живой материи увеличивает количество и повышает качество упорядоченности в природе.

Умов выделяет такие функции саморазвивающихся систем: существование в природе приспособлений отбора, восстанавливающих упорядоченность.

Проблемой саморазвития живой природы занимались и многие другие крупные ученые. Наконец, в 1965 году советский биофизик *К.С. Тринчер* в книге «*Биология, информация, элементы биологической термодинамики*» применил в биологии принципы термодинамики, что позволило получить ряд

закономерностей, управляющих развитием живой материи. С этими разработками процессов саморазвития живой материи мы и познакомимся.

Растения и животные представляют собой химические системы в неустойчивом состоянии с очень низкой структурной упорядоченностью. Советский ученый *Бауэр* в связи с этим выделил *три основных особенности живых систем*:

- самопроизвольное изменение состояния; они похожи на заведенные машины – аккумуляторы, часы;
- противодействие внешним силам, приводящее к изменению первоначального состояния окружающей среды;
- постоянная работа против сил уравнивания с окружающей средой.

Первые две черты встречаются у многих систем, а вот третья присуща только живым. Т.е. в живых системах устойчиво их стационарно неравновесное состояние, характеризующееся запасами свободной энергии, носителем которых является их структура. Поясним на примере.

ПРИМЕР. Структурные силы в машинах производят работу только при наличии внешнего источника энергии, а не за счет изменения структуры частей машины – швейная машина, маслобойня. Составные части машины необходимы для превращения какого-то вида энергии в работу.

А в живых системах в работу превращается энергия структуры живой материи. Энергия питательных веществ идет на возобновление структуры живой. Поэтому человека нельзя рассматривать как разновидность термодинамических машин.

Человек – открытая система. Будучи открытой эта система поддерживает свое неравновесное состояние путем непрерывного обмена с окружающей средой дыханием, едой, питьем и т.д.

Мы знаем, что высшие животные питаются хорошо упорядоченными органическими соединениями (например, человек ест овощи, мясо и т.д.). Используя упорядоченность продуктов, животные возвращают в окружающую среду вещества в очень деградированной, неупорядоченной форме. Там они усваиваются растениями и цикл повторяется. Поскольку в живых системах упорядоченность поддерживается сама и производит упорядоченные явления, здесь должны действовать принципиально новые законы, поиском которых и заняты синергетика.

В процессе эволюции организмов возникают многочисленные приспособления против разрушающего влияния внешних воздействий – *приспособления саморегуляции*.

По И.П. Павлову, *организм – в высшей степени саморегулирующаяся система, сама себя поддерживающая, восстанавливающая, направляющая и даже совершенствующая*. Вместе с тем саморегуляция возникает лишь тогда, когда в организм поступает информация из внешней среды, т.е. саморегуляция в своей основе является приспособительной реакцией.

Таким образом, способность к саморегуляции – свойство, противодействующее возрастанию хаоса, неупорядоченности.

А как действуют синергетические закономерности при естественном отборе? В 1930 году Р. Фишер вывел «*основную теорему естественного отбора*». Согласно этой теореме

в ходе эволюции у живых организмов возрастает способность использовать жизненные ресурсы, что неизбежно выражается в росте организованности органического мира. Эта теорема отражает закон эволюции живых систем, утверждаемый синергетикой.

Т.е. более активные особи, лучше использующие ресурсы внешней среды для роста, жизни и размножения, вытесняют в процессе смены поколений менее активные особи. Более устойчивые особи, т.е. лучше противостоящие различным внешним влияниям, также вытесняют менее устойчивые особи. В обоих случаях более упорядоченные формы организации жизни с более низким уровнем хаотичности вытесняют менее упорядоченные формы организации жизни с более высоким уровнем хаотичности.

Иными словами, *в процессе эволюции повышается степень организованности органического мира. Биологическую форму организации играет приспособленность.*

Математические аспекты теории информации находят свое приложение в анализе элементарных основ жизненных явлений. Рассмотрим это на примере анализа функционирования одноклеточного организма – эритроцита, который обладает способностью хранить, преобразовывать и передавать информацию.

Главный организационный принцип эволюции – *усложнение, дифференциация форм движения материи, основанная на прогрессивном объединении все новых элементов, постоянно возникающих в ходе этой дифференциации.* При этом происходит концентрация информации.

ПРИМЕР. Пусть материя у нас на первоначальном этапе представлена совокупностью кубиков, разбросанных по полу. Эволюция материи – кубиков – построении из них какого-либо объекта – башни, в процессе чего кубики упорядочиваются, каждый занимает свое место и играет свою функцию уже в рамках построенного объекта. В пределы биосферы включают

- водную оболочку Земли,
- часть земной коры
- тропосферу (нижний слой атмосферы, толщиной 9-11

км). Биосфера состоит из

- живых организмов,
- минеральных веществ, участвующих в биологическом круговороте,
- продуктов деятельности организмов, временно выключенных из этого круговорота.

Биологический круговорот происходит с участием всех населяющих биосферу организмов – растений, животных, микроорганизмов. Благодаря этому

длительно существует и развивается жизнь на Земле – система ограниченного размера, обладающая ограниченными запасами доступных минеральных веществ, необходимых для обеспечения функций жизни.

Восходящая линия биологического круговорота – накопление химической энергии органических соединений. Главную роль при этом играет фотосинтез, который совершается за счет энергии солнечного излучения.

Нисходящая линия биологического круговорота – разрушение органического вещества, которое осуществляется либо в результате гибели организмов и его разрушения, либо употребления одними организмами других в виде пищи.

Эволюция органического мира пришла несколько этапов:

1. возникновение биологического круговорота – биосферы;
2. усложнение циклической структуры жизни в результате появления многоклеточных организмов;
3. возникновение человеческого общества – превращение биосферы в сферу разума – ноосферу.

Понятие «*ноосфера*» впервые введено в науку французским философом Э. Ле Руа в 1927 году. По его мнению, ноосфера – оболочка Земли, включающая человеческое общество с ее индустрией, языком и прочими видами разумной деятельности. Вернадский развил представление о ноосфере и наполнил это понятие реальным естественно научным содержанием. Поэтому именно Вернадского чаще называют основоположником учения о ноосфере. Он понимал *ноосферу как саму биосферу на ее новом этапе развития, когда будет происходить разумное регулирования отношения человека и природы. Ноосфера — это новая геологическая оболочка Земли, создаваемая на научной основе.* **ЗАДАНИЕ.**

Оцените деятельность человека в масштабе биосферы.

ТЕСТ.

1. Сформулируйте основную идею эволюции.
2. Живые системы являются открытыми, потому что
 - а. они обладают способностью к адаптации;
 - б. они обмениваются веществом, энергией и информацией с внешней средой;
 - в. они способны размножаться.
3. Какое из утверждений наиболее правильно?
 - а. только живые системы построены из сложных молекул.
 - б. все живые системы обладают высокой степенью организации.
 - в. живые системы отличаются от неживых составом химических элементов
 - г. в неживой природе не встречается высокая сложность организации системы.
4. Какое свойство органических молекул позволило им стать основой жизни?

- а. способность к разнообразным химическим реакциям.
- б. способность молекулы к самоорганизации и восстановлению.
- в. сложность их строения.

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ.

*Вселенная тоже была молодой
И бился в груди ее пламень творенья.
Как женщина, власть потеряв над собою,
Она отдавалась на волю мгновенья.*

*И в огненной пляске Пространства и Времени,
Доверившись слепо неведомым силам,
Она разрешилась от тяжкого бремени,
Даруя начала Мирам и Светилам.*

Цель: рассмотреть Вселенную как саморазвивающуюся систему, осветить различные сценарии развития Вселенной.

Задачи:

-образовательная

1. рассмотреть Вселенную и как саморазвивающуюся систему и как комплекс саморазвивающихся систем (звезд, галактик, планет);
2. дать элементарные представления о космологии как науке о построении физико-математических моделей, описывающих наиболее общие свойства строения и эволюции Вселенной;
3. рассмотреть различные сценарии развития Вселенной (расширяющаяся Вселенная, раздувающаяся Вселенная);
4. раскрыть идею тепловой смерти Вселенной как одну из перспектив развития Вселенной как системы;

-развивающая

1. продолжить формирование умения рассуждать по вопросам научного мировоззрения на примере рассуждения по вопросам существования жизни во Вселенной;

-воспитательная

1. продолжить формирование научного мировоззрения: синергетической картины мира;
2. установить МПС с космологией, астрономией, физикой, геометрией.

ПЛАН:

1. Вселенная как саморазвивающаяся система.
2. Космологические сценарии.
3. Вселенная как термодинамическая машина. Тепловая смерть Вселенной.

Строение и эволюция Вселенной изучаются космологией. Являясь разделом астрономии, космология использует достижения и методы физики, математики, философии. Предметом космологии является весь окружающий нас мегамир, вся «большая Вселенная», и задача состоит в построении физико-математических моделей, описывающих наиболее общие свойства строения и эволюции Вселенной. Ясно, что выводы космологии имеют большое мировоззренческое значение.

Идея эволюции Вселенной представляется нам вполне естественной и даже необходимой сегодня. Однако так было не всегда. Научная физическая космология может считаться детищем 20 века. Только в нашем веке Альбертом Эйнштейном была создана релятивистская теория тяготения, которая является теоретическим фундаментом науки о строении Вселенной.

Началом современного этапа развития космологии являются работы советского ученого Фридмана, выполненные в 1922-1924 годах. На основе теории Эйнштейна он построил математические модели движения вещества во всей Вселенной под действием сил тяготения. А.А. Фридман доказал, что вещество вселенной не может находиться в покое – Вселенная не может быть стационарной: она либо должна расширяться, либо сжиматься, и следовательно, плотность вещества во Вселенной либо должна уменьшаться, либо должна увеличиваться. Так была теоретически открыта необходимость глобальной эволюции Вселенной. Неизбежно установлен и факт эволюции Солнца и звезд. Мы наблюдаем сегодня бурные процессы взрывов и эволюции в таких гигантских системах, какими являются галактики.

В прошлом 10-20 млрд. лет назад, вблизи момента начала расширения плотность вещества во Вселенной была гораздо больше сегодняшней. Отдельные галактики, звезды и т.д. не могли существовать как изолированные тела. Вся материя находилась в состоянии непрерывно распределенного однородного вещества. Лишь позже, в ходе расширения, оно распалось на отдельные комки, что привело к образованию отдельных тел.

Рассмотрим искривление, геометрию трехмерного пространства. При этом мы не можем пользоваться классическими представлениями механики Ньютона. В механике Ньютона было абсолютное пространство, и в нем двигались тела. СТО показала, что абсолютного пространства нет, для определения движения надо вводить систему отсчета. ОТО показала, что пространство-время искривлено в зависимости от тяготения вещества. Если тяготеющее вещество движется, то искривление изменяется со временем. Значит любая система отсчета будет искривляться, деформироваться. Само искривление пространства означает изменение его геометрических свойств. В искривленном пространстве аналогом плоскостей являются геодезические поверхности, аналогом прямых – геодезические линии. Треугольник из геодезических линий имеет сумму углов, отличную от 180°.

Уравнения ОТО показывают, что если плотность материи во Вселенной меньше критического значения 10^{-29} г/см³, то кривизна пространства отрицательна, если же больше этого значения, то кривизна пространства

положительна. Рассмотрим, к каким конкретным выводам ведет искривленность пространства. Если кривизна пространства Вселенной отрицательна или равна 0, то пространство бесконечно простирается во все стороны. Такой мир носит название открытого мира. Но если кривизна положительна, пространство оказывается замкнутым и конечным, но безграничным.

Горячий вариант начальной стадии расширения Вселенной был предложен физиком Гамовым в 40-50 годах. Предполагалось, что в начальный момент температура была высока и энтропия велика ≥ 1 .

Холодный вариант Вселенной. В начале 60-х годов Советский физик Зельдович показал, что холодная модель Вселенной также может иметь место. Но теория горячей Вселенной дает важнейшее наблюдательное предсказание, которое является прямым следствием горячности – большой энтропии вещества. Это предсказание существования в нашу эпоху реликтового э/м излучения во Вселенной, оставшегося от той эпохи, когда вещество в прошлом было плотным и горячим. Реликтовое излучение было открыто в 1965 году американскими физиками А. Пензиасом и Р. Вильсоном. А название излучения было впервые предложено советским астрономом-физиком И.С. Шкловским. Температура этого излучения -3К. Э/м излучение со столь малой температурой представляет собой радиоволны с длиной волны в см и дм диапазоне. Таким образом, открытие реликтового излучения доказало справедливость гипотезы горячей вселенной.

За нуль времени примем момент, когда плотность вещества была бесконечно большой. На ранних стадиях расширения Вселенной основную долю массы физической материи во Вселенной составляет свет. Через одну секунду после начала расширения температура была 10^{10} К. При такой огромной температуре происходят процессы рождения и аннигиляции элементарных частиц. Например, процессы рождения пар электронов и позитронов при столкновении гамма-квантов, и аннигиляция электронов и позитронов с превращением в кванты света.

Очень важное событие происходит при времени около 0,3 с после начала расширения. В эту эпоху присутствуют кванты света, электроны и позитроны, нейтрино и антинейтрино. При высокой температуре нейтрино и антинейтрино превращаются в электроны, позитроны и обратно. Однако нейтрино – очень слабо взаимодействующие частицы, для них даже самое плотное вещество прозрачно. И вот при 0,3 с все вещество Вселенной становится прозрачным для нейтрино, они перестают взаимодействовать с остальным веществом. В дальнейшем их число не меняется и они сохраняются до наших дней.

Следующие 5 минут, которые последовали за первыми мгновениями расширения, определили очень многое в последующей истории Вселенной. При температуре Большого взрыва вещество полностью ионизировано и является высокотемпературной плазмой. Тяжелые частицы вещества представляют собой нейтроны и протоны. В ходе расширения Вселенной с понижением температуры становится все больше протонов и меньше нейтронов. После того,

как температура упала до 10^9 К стало возможным образование простейших сложных ядер. Образуется очень небольшое количество гелия-3, дейтерия и лития. По истечении примерно 3-х минут вещество состоит на 30% из ядер атомов гелия и на 70% из протонов – ядер атомов водорода. Такой химический состав остается практически неизменным на протяжении млрд. лет вплоть до образования галактик и звезд.

После падения температуры ниже $5 \cdot 10^9$ К вещество во Вселенной прозрачно. Аннигиляция пар и синтез гелия – последние активные процессы во Вселенной после начала расширения, за которыми последовал длительный период около миллиона лет, когда во Вселенной ничего бурного не происходило.

С расширением Вселенной падала температура, ядерные реакции быстро затухали. Во Вселенной главную массу в то время составляли фотоны, нейтрино и примесь ионизированного обычного вещества. Эта эпоха носит название эры фотонной плазмы. Так продолжается до тех пор, пока температура не упадет до 4000 К при $t=10$ с или почти миллион лет. В этот период протоны начинают эффективно захватывать электроны, превращаясь в нейтральный водород. В результате основной элемент Вселенной – водород – становится нейтральным. Несколько раньше нейтральным стал гелий. Это эпоха, когда в результате рекомбинации космическая плазма стала нейтральной, играет важнейшую роль в эволюции Вселенной. Первое важнейшее следствие рекомбинации заключается в том, что становится возможным формирование отдельных небесных тел.

На раннем этапе расширения плотность массы реликтового излучения была много больше плотности массы обычного вещества. Пусть реликтовое излучение распределено в пространстве однородно, а в обычном веществе есть уплотнения. Таким образом, вещество вкраплено в излучение. Т.е. в однородной расширяющейся Вселенной возникли небольшие случайные уплотнения. Под действием тяготения некоторые из этих уплотнений увеличиваются. Это кардинальным образом изменяет ситуацию роста сгущений.

По одной из теорий сгустки массы порядка $10^5 M_{\odot}$, под действием сил давления превращают сжимающиеся сгустки в шары. Первые образующиеся тела имеют шаровую форму. Их масса порядка массы шаровых скоплений. Шаровые звездные скопления фрагментировали сразу же на звезды. Уже позже шаровые скопления собирались в группы, образуя галактики, а те в свою очередь собирались в скопления галактик.

Таков наиболее вероятный вариант энтропийной теории.

Обратимся теперь к вихревой теории (Гамов, Вейцеккер). К моменту рекомбинации имеются вихревые движения со скоростями около 0,1 с и меньше в масштабах, охватывающих массы порядка $10^{13} M_{\oplus}$ и в больших масштабах. После рекомбинации эти скорости приводят к возникновению неоднородностей плотности, а они за счет гравитационной неустойчивости увеличиваются; так формируются первые объекты, которые, фрагментируя и объединяясь друг с

другом, задают современную картину галактик и скоплений. Т.е. к окончательному решению проблемы происхождения галактик еще не пришли.

Гипотезы об образовании Солнечной Системы.

Автор	год	Основная идея гипотезы
Х.О.Альф вен	1942	Солнце встретилось с газовым облаком, атомы газа ионизировались и начали двигаться в магнитном поле
О.Ю. Шмидт	1943	Солнце встретилось с газопылевым облаком и захватило его, в результате соударений частиц образовались планеты
Ф.Л.Уиппл	1947	Протосолнце захватило газовое облако, у которого был достаточно большой момент количества движения
Д.Тер Хар	1948	Планеты образовались в турбулентных внешних слоях протосолнца
Дж.П. Койпер	1949	Планеты образовались в газовом облаке, окружавшем протосолнце, в результате гравитационных возмущений.

Итог: к состояниям с плотностью материи порядка 10 г/см^3 , когда радиус искривленности порядка 10^{-33} см , уже неприменимо понятие непрерывно текущего времени и непрерывного пространства – возникает пространственно-временная пена. До сингулярного состояния происходило сжатие Вселенной, плотность материи увеличивалась и в конце концов возникла «пространственно-временная пена». Законы природы в этом состоянии точно не известны. В этом состоянии, возможно, возникают огромные силы гравитационного отталкивания. Эти силы останавливают сжатие Вселенной и заставляют ее начать расширяться. В этой расширяющейся Вселенной мы и живем сегодня. Но как согласуется второй закон термодинамики с таким сценарием. Для всей Вселенной обмен энергией с какими-то другими системами невозможен, т.е. вся Вселенная должна рассматриваться как изолированная система. Значит, во Вселенной все виды энергии должны в итоге перейти в тепло, а тепло должно равномерно распределиться по Вселенной, после чего все макроскопические движения прекратятся. Такое состояние получило название тепловой смерти Вселенной. Но новейшие исследования Вселенной в корне изменили наши представления о том, к какому состоянию направлена эволюция процессов во Вселенной. В выводе о тепловой смерти Вселенной не учли определяющей роли тяготения в эволюции Вселенной.

Альтернативные космологические модели.

Модель	Пространство	Протяженность пространства	Характер эволюции
Модели, включающие Большой взрыв			
Эйнштейна – де	плоское	открытое и	расширяется вечно

Ситтера		бесконечное	
Фридмана- Лемерта	гиперболическое	открытое и бесконечное	расширяется вечно
Фридмана- Лемерта	сферическое	закрытое и конечное	расширение сменяется сжатием
Лемерта	сферическое	закрытое и конечное	расширяется вечно, имеется квазистатическая фаза
Модели без Большого взрыва			
Эддингтона- Лемерта	сферическое	закрытое и конечное	сначала статическая, потом расширяется вечно
Стационарная модель	плоское	открытое и бесконечное	стационарна, но не статична

ЗАДАНИЕ.

Подумайте над вопросом: «Есть ли жизнь на Марсе?».

СИНЕРГЕТИКА. ИНФОРМАЦИЯ. КИБЕРНЕТИКА.

Цель: рассмотреть кибернетику в приложении к синергетике, осветить способы организации управления в синергетической системе.

Задачи:

-образовательная

1. рассмотреть живую материю как носителя информации;
2. рассмотреть основные аспекты теории информации;
3. дать элементарные представления о кибернетике как науке об управлении в различных системах; рассмотреть принципы кибернетики по отношению к синергетической системе;
4. проанализировать систему «человек» с точки зрения самоуправления;

-развивающая

- продолжить формирование умения рассуждать по вопросам научного мировоззрения на примере рассуждения по вопросам самоуправления в живой материи;

-воспитательная

- продолжить формирование научного мировоззрения: синергетической картины мира;
- установить МПС с информатикой, биологией.

ПЛАН

1. Понятие информации.
2. Основы теории информации применительно к синергетической системе.

3. Кибернетика как наука об управлении. Организация управления в синергетической системе.
4. Человек как саморазвивающаяся, самоорганизующаяся система.

Общежитейский смысл информации прост и ясен – это сведения о предметах и явлениях: что, где, когда. Газеты, радио, телевидение ежедневно информируют вас обо всем.

Поскольку все предметы и процессы окружающего нас мира, так или иначе, взаимосвязаны, между ними неизбежно происходит обмен не только веществом и энергией, но и информацией. Самым существенным фактором в организации целостной системы, к какой бы категории эта система не относилась (машины, организмы, общество), считает академик Анохин, является циркуляция в ней информации. Только благодаря непрерывному обмену информацией между отдельными частями системы может осуществляться их организованное взаимодействие, заканчивающееся полезным эффектом.

В информации находят отражение особенности организации взаимодействующих объектов: более организованные объекты способны извлекать из окружающей среды большую информацию, чем менее организованные, одновременно они сами служат источником большей информации.

При этом не следует забывать, что каждая система может быть охарактеризована бесконечным количеством свойств, и поэтому бесконечно и количество информации, которое может быть из нее извлечено. Таким образом, информационная ценность системы зависит не только от количества заключенной в ней информации, а от того, кто и как эту информацию использует. Например, очень ценная математическая статья не содержит никакой информации для человека, в этой информации не разбирающегося или разбирающегося, но в данный момент интересующегося не математикой, а поисками мастерской для ремонта своей автомашины.

Это создает большие трудности для измерения информации, и к настоящему времени разработана лишь формальная математическая теория передачи количества информации по каналам связи. Она исходит из представления об информации, как о степени снятия неопределенности, которую можно установить, например, выбором одного из двух решений.

Историю теории информации принято отсчитывать со дня выхода в свет в 1949 году труда американского математика и инженера Клода Шеннона «Математическая теория связи».

Поскольку информацию относят к исследуемой системе, то увеличение данных о системе означает уменьшение ее неопределенности. Последнее наводит на мысль о связи информации с вероятностью состояния системы, а, следовательно, и с энтропией. Энтропия при этом рассматривается как мера недостатка информации. Любое наблюдение или эксперимент над физической системой автоматически ведет к увеличению энтропии лаборатории.

В качестве единицы измерения информации выбран бит. Например, путник стоит у развилки дороги, не зная, куда идти дальше, чтобы прийти до поселка А. Встреченный прохожий указывает на правую дорогу. Неопределенность устраняется путем выбора одной из двух дорог. Указание прохожего оценивается в 1 бит. Если же путник, для того, чтобы попасть в поселок А должен сначала выбрать левую дорогу, а потом – правую, то для достижения поселка А ему придется сделать три выбора, т.е. получить информацию величиной три бита. Если бы приятель из поселка А, к которому направляется путник, смог передать информацию о пути следования, например, в виде сочетания букв ППП, то количество переданной информации при этом и равнялось бы 3 битам. В сочетании букв ППП нет ни путника, ни поселка А, но в ней есть полная информация – указание маршрута следования. Математическая теория информации и позволяет подсчитывать в битах количество информации, содержащейся в том или ином сообщении.

В теории информации используются такие понятия, которые уже нам знакомы: энергия, энтропия, температура, характеризующая уровень теплового шума, нарушающего передачу информации, теплота, участвующая в процессах в различной форме, работа, затрачиваемая на извлечение и передачу информации.

Правда определит эти специфические характеристики довольно сложно. Однако эти и многие другие задачи успешно решаются с помощью статистических методов. Кроме того, разработана даже универсальная система «термодинамики», основанная на теории информации. Автором ее является американский математик М. Трайбус, который в свою очередь опирался на работу Э.Т. Джейнса «Теория информации и статистическая механика», изданную в 1957 году.

Необходимо также отметить, что в изменениях, происходящих в предметах и явлениях в процессе развития, наблюдаются две тенденции: стремление к усложнению в организации и одновременно – к упрощению. Тенденция к усложнению информации равносильна накоплению информации, а тенденция к упрощению означает уменьшение информации и накопление энтропии. Хотя развитие -это одновременно и усложнение и упрощение формы организации, ведущей все -таки является тенденция усложнения, т.е. накопления информации.

Кибернетика – наука об общих закономерностях и характеристиках управления и информационной связи в живых системах, технике и обществе, основывающаяся на общих законах получения, хранения и преобразования информации. Теория информации служит «мостом», соединяющем синергетику с кибернетикой. Остановимся сначала на основных принципах и понятиях кибернетики, чтобы легче показать каналы связи кибернетики и синергетики.

Итак, кибернетика – наука об оптимальном управлении и связи. Ее предмет – общая теория управления.

Управление, как и работа тепловой машины, представляет собой замкнутый процесс – цикл. Этот цикл совершается в замкнутом контуре, по

которому циркулирует информация. Контур состоит из органа управления, каналов прямой связи и каналов обратной связи.

Управляющие воздействия (команды в виде различных сигналов) представляют собой информацию о том, что надлежит сделать объекту управления. Это командная информация. Сведения о состоянии объекта и другие данные, поступающие от него к органу управления, называют информацией состояния. Следовательно, управление – это совокупность и процесса сбора, обработки, преобразования информации для осуществления целенаправленных действий. Любую живую или неживую систему, осуществляющую эти процессы, называют «кибернетической машиной»; она включает исполнителя, источник (накопитель энергии), источник и приемник сигналов, систему передачи сигналов от источника к исполнителю.

В начальном состоянии такая машина полна неопределенности, и энтропия ее имеет максимальное значение. Как только машина начинает работать, естественно, потребляя энергию, в нее поступает информация, которая все больше уменьшает неопределенность и разнообразие и делает поведение системы предсказуемым, – энтропия уменьшается.

Так в общих чертах выглядит механизм кибернетики. Однако между управлением и превращением энергии имеется, и непосредственная связь – управление сводится к изменению потока энергии того или иного вида в различных системах. Поскольку интенсивность потока энергии есть мощность, то соответствующие характеристики системы называют мощностными. С их помощью можно дать теоретическое описание систем, позволяющее изучить, взаимодействие элементов системы, выбрать методику расчета и определение оптимальных режимов функционирования, а значит и оптимального управления.

Для осуществления управления потоком энергии всегда необходимо меньшее количество энергии, чем – то, которым управляют. Если бы это было не так, то управление было бы невозможно. Любое управляющее устройство имеет в своем составе клапан, который открывает или закрывает путь большому количеству энергии и который требует для своего срабатывания сравнительно малого усилия. Все устройства подобного рода можно рассматривать как усилители, которые получают на вход слабое воздействие и дают на выходе соответствующее действие большой силы, для чего энергия черпается из постороннего источника. Исходя из этого и активное воздействие человека на природу, т.е. труд, можно рассматривать как управление энергетическими потоками внешней природы, причем источником энергии для этого служит сама природа, а трудовая деятельность осуществляется только тогда, когда энергии, получается, накапливается больше, чем затрачивается. Например, древний человек, целенаправленно расходуя в сутки примерно 10 тысяч кДж мышечной энергии, в результате получал от природы не менее 20 тысяч кДж.

Такой механизм обмена возможен только в том случае, если внутри человеческого организма имеется логическое управляющее устройство, которое растет примерно по следующей программе:

1. запоминает физическую последовательность мышечных движений;
2. вычисляет полную величину затрат энергии на них;
3. запоминает последовательность результатов воздействия на природу;
4. вычисляет эффективность трудового процесса – среднее отношение полученного результата к затратам на него;
5. производят логическую операцию – принимает программу последовательности движений, если эффективность выше средней, и отвергает ее, если ниже.

По такой программе в принципе можно построить робота, который будет совершенствовать свою деятельность, непрерывно повышая среднее отношение результата к затрате. И вообще действие любого устройства, которое ведет активный поиск оптимального режима управления, описывается подобной программой и имеет конечной целью экономию расходования энергии.

Делаются попытки связать энергоэнтропику информации с биологией делаются. Это можно продемонстрировать на примере анализа функционирования одноклеточного организма – эритроцита, который обладает способностью хранить, преобразовывать и передавать информацию. Делаются попытки перевести на энергоэнтропийный язык генетический код.

ЗАДАНИЕ.

Напишите программу самоуправления растения.

МИР С СИНЕРГЕТИЧЕСКИ МЕНЯЮЩИМСЯ ЛИЦОМ.

Цель: рассмотреть окружающий нас мир с точки зрения синергетики, дать прогноз развития органической материи.

Задачи:

-образовательная

1. осуществить обобщение основ синергетики на основе рассмотрения эволюции нашего мира;
2. рассмотреть закон устойчивости как закон развития живой и неживой материи;
3. раскрыть перспективы развития

человечества;

-развивающая

2. продолжить формирование умения рассуждать по вопросам научного мировоззрения на примере рассуждения о перспективах развития человечества;

-воспитательная

- продолжить формирование научного мировоззрения: синергетической картины мира;

- установить МПС с космологией, астрономией, физикой, геометрией, обществознанием.

ПЛАН

1. Мир на пути от хаоса к упорядоченности.
2. Особенности эволюции материи на нашей планете.
3. Перспективы развития человечества.

Земля возникла из хаоса, из случайно образовавшейся космической туманности, сгустка неравновесности – флуктуации в безбрежном океане космической материи. Ее возраст оценивают в 4-5 млрд. лет. В течение 165-2 млрд. лет формировалась земная кора – это период химической эволюции.

Затем на Земле за счет ее внутренней энергии и энергии, поступавшей с солнечными лучами, стал образовываться органический мир – все более и более усложнявшийся, накапливающий все более и более энергии и упорядоченности. Первые водоросли, бактерии и простейшие организмы появились три млрд. лет назад, кораллы, губки, плеченогие, мшанки и иглокожие – 500 млн. лет назад; папоротники и грибы – 350 млн. лет, насекомые – 300 млн., рептилии – 250 млн., цветковые растения и птицы – 150 млн., млекопитающие – 100 млн.,... И только примерно 4 млн. лет отделяет нас от появления человека. Процесс антропогенеза – возникновения и развития человека – занят сотни тысяч лет. Под влиянием трудовой деятельности человек непрерывно изменялся в направлении повышения эффективности своего функционирования и совершенствования самого себя как объекта живой природы и общества.

Винеровские «*островки информации*», возникшие на Земле в те далекие времена, постепенно увеличивались в размере и числе. Хотя *развитие* – это одновременно и усложнение и упрощение формы организации, ведущей является тенденция усложнения. Иными словами, в мире преобладает тенденция накопления информации и соответственно – процесс понижения уровня энтропии. Где бы и когда бы ни протекал процесс, источник его – потребление энергии. Так развивается мир растений, мир животных, человеческое общество, и т.д. Каждая новая степень общественного развития соответствует *более сложной организации – возрастает определенность*, уменьшается хаос, беспорядок общественной жизни.

Однако процесс усложнения сопровождается и развитием механизмов, упрощающих функционирование сложных систем – автоматов. Поэтому одним из законов развития является и автоматизация в самом широком смысле – и живых системах, и производства, и общества в целом. Автоматизация приводит к упрощению, без которого невозможно дальнейшее развитие.

ПРИМЕР. Управление деятельностью внутренних органов животных полностью автоматизировано. Но как высшие животные не могут развиваться без автоматизации управления внутренними процессами организма, так и человек не мог бы успешно работать без навыков, без автоматизации элементов своей деятельности.

Но вернемся к закону развития неживой природы, живых организмов и общественных систем – к *закону устойчивости*. Почему в процессе исторического развития сложные формы приспосабливаются лучше, чем простые? Выше говорилось, что существуют два способа обеспечения устойчивости системы – энергетический и упорядоченный. Первый способ обеспечивает отбор и сохранение систем, обладающих только большей энергией внутренних связей. Второй – сохранение тех, которые обладают наибольшим многообразием способов поведения в ответ на разнообразные внешние воздействия – наибольшим запасом информации, возрастающим в процессе развития. Отсюда и следует, что поскольку более сложные системы имеют больший набор ответов на внешние воздействия, их жизнеспособность выше. Взаимодействие всех этих факторов, все большее усложнение систем и все большая их автоматизация должны привести к созданию на Земле сложной замкнутой, функционирующей циклично биологической системы, в которую, помимо органического мира, в качестве элемента войдет и человеческое общество с его техникой, производством и социально-политическими атрибутами. Эта система будет функционировать за счет непрерывно поступающей энергии Солнца и вырабатывать ее с помощью все большей организации. Проблемы охраны окружающей среды и добывания энергоресурсов в виде нефти, газа угля или ядерного топлива не будет, так как к тому времени эти ресурсы будут исчерпаны.

Ученые при помощи математической модели, включающей в себя 100 тыс. уравнений, представленной на ЭВМ пришли к выводу, что человечество обречено на вымирание! Основную причину вымирания ученые видят в нехватке продуктов питания, т.е. голоде. Но в настоящее время наука бурно развивается. Необходимо учесть успехи ученых в области клонирования и генной инженерии. Энергетические ресурсы тоже имеют огромные резервы в виде практически неисчерпаемых запасов термоядерного топлива и в виде альтернативных источников энергии.

Наука и техника открывают все новые возможности удовлетворения все возрастающих потребностей людей при непрерывном их увеличении их численности на Земле.

Итак, пока в известной нам части Вселенной материальный мир эволюционирует от более упорядоченных состояний к менее упорядоченным, от неоднородного к однородному, от концентрированной энергии к рассеянной, от малых значений энтропии ко все большим. Но ведь в далеком прошлом протекали обратные процессы. Так может быть наступит время, когда эти процессы вновь протекут естественно? Ведь и сейчас в результате естественного фотосинтеза, благодаря которому существует жизнь на Земле, хотя и медленно, происходит концентрация энергии и уменьшение энтропии. Важной научной проблемой является организация естественного фотосинтеза, скорость которого во много раз должна превосходить скорость естественного. Может быть, синергетика поможет разрешить проблемы человечества?

ЗАДАНИЕ.

Оцените перспективы развития человечества

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.

**Что наша жизнь?
Игра!**

Цель: изучить работу автомата «Жизнь».

Выявить законы, которым подчиняется биологическая система.

ОПИСАНИЕ КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА «ЖИЗНЬ».

В идеале слова эпиграфа отражают суть, глубину и изящество игры, носящей столь торжественное и глубокомысленное название. Она сложна и проста, многообразна и увлекательна, как жизнь, ее коллизии имитируют реальность. Предложил эту игру американский математик Дж. Х. Конуэй в 70-х годах XX века – последующие десятилетия были временем быстрого роста ее популярности.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Возникающие в процессе игры ситуации очень похожи на реальные процессы, происходящие при зарождении, развитии и гибели колонии живых организмов. По этой причине «Жизнь» можно отнести к быстро развивающимся категории «моделирующих игр» – игр, которые в той или иной степени имитируют процессы, происходящие в реальной жизни.

Для игры, если не пользоваться ЭВМ, понадобится довольно большая доска, разграфленная на клетки, и много плоских фишек двух цветов.

Основная идея игры состоит в том, чтобы, начав с какого-нибудь простого расположения организмов, расставленных по различным клеткам, проследить за эволюцией исходной позиции под действием «генетических законов» Конуэя, которые управляют рождением, гибелью и выживанием организмов. Конуэй тщательно отбирал свои правила и долго проверял их на практике, добиваясь, чтобы они по возможности удовлетворяли трем условиям:

не должно быть не одной исходной конфигурации, для которой существовало бы простое доказательство неограниченного роста популяции;

в то же время должны существовать такие начальные конфигурации, которые заведомо обладают возможностью беспредельно развиваться;

должны существовать простые начальные конфигурации, которые в течение значительного промежутка времени растут, претерпевают разнообразные изменения и заканчивают свою эволюцию одним из следующих трех простых способов:

3 полностью исчезают (либо из-за перенаселенности, т.е. слишком большой плотности организмов, либо, наоборот, из-за разряженности организмов, образующих конфигурацию);

3 переходят в устойчивую конфигурацию и перестают изменяться вообще;

3 выходят на колебательный режим, при котором они совершают некоторый бесконечный цикл превращений с определенным периодом.

Эти правила делают поведение популяции интересным, а главное, непредсказуемым.

Прежде чем перейти к описанию «генетических законов» Конуэя, нужно заметить, что каждую клетку бесконечной доски окружают восемь соседних клеток: четыре из них имеют с ней общие стороны, а четыре – общие вершины. Правила игры – **генетические законы** – сводятся к следующему:

1. **выживание.** Каждый организм, у которого имеется два или три соседних организма, выживает и переходит в следующее поколение;
2. **гибель.** Каждый организм, у которого оказывается больше трех соседей, погибает. Каждый организм, вокруг которого свободны все соседние клетки или же занята только одна оттонок, погибает от одиночества;
3. **рождение.** Если число клеток, с которыми граничит какая-нибудь пустая оттонок, в точности равно трем, то на этой клетке происходит рождение нового организма.

Примечательно, что гибель и рождение всех организмов происходят одновременно. Вместе взятые, они образуют одно **поколение** или один **ход в эволюции** начальной конфигурации.

В большинстве своем исходные конфигурации либо переходят в устойчивые и перестают изменяться, либо навсегда переходят в колебательный режим.

Машинную программу составили М. Джю Т.

Гай и С. Р. Бурн.

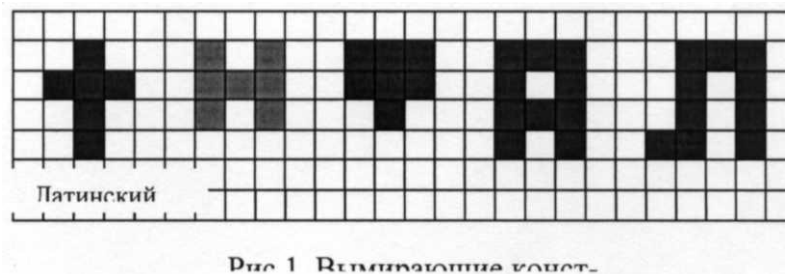
Аналогичные игры можно вести и на бесконечных досках, клетки которых имеют форму равносторонних треугольников и правильных шестиугольников. Несмотря на сильное внешнее отличие, их можно свести с помощью подходящего определения «соседних» клеток к эквивалентным играм на обычной доске с клетками в форме квадратов. Соседними могут быть не только клетки, имеющие общие стороны или вершины. Например, в шахматах для клетки, на которой стоит конь, соседними (т.е. влияющими на ее состояние) считаются все клетки, на которые можно пойти конем или на которых стоят угрожающие ему фигуры. Такие игры как шахматы, шашки и го, допустимо рассматривать как клеточные автоматы со сложными окрестностями каждой клетки и правилами перехода. Противники, делая очередной ход, выбирают среди множества допустимых состояний то, которое должно их привести к определенному конечному состоянию – выигрышу.

2. ОСНОВНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ.

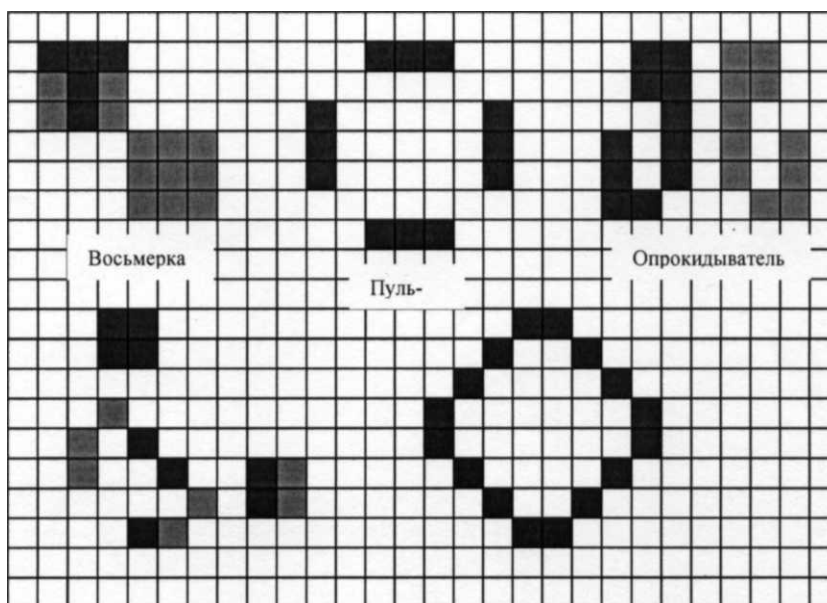
Для раскрытия влияния случайных процессов на эволюцию совокупности живых клеток рассмотрим наиболее часто встречающиеся конфигурации.

Одиночная фишка, а также любая пара фишек, где бы они не стояли, очевидно, погибают после первого же хода.

Исходная конфигурация из трех фишек – триплет, как правило, погибает. Выживает триплет лишь только в том случае, если, по крайней мере, одна фишка граничит с двумя занятыми клетками. Примеры вымирающих конструкций представлены на рис. 1.



Многие исследователи обнаружили сотни изящных периодически пульсирующих конструкций

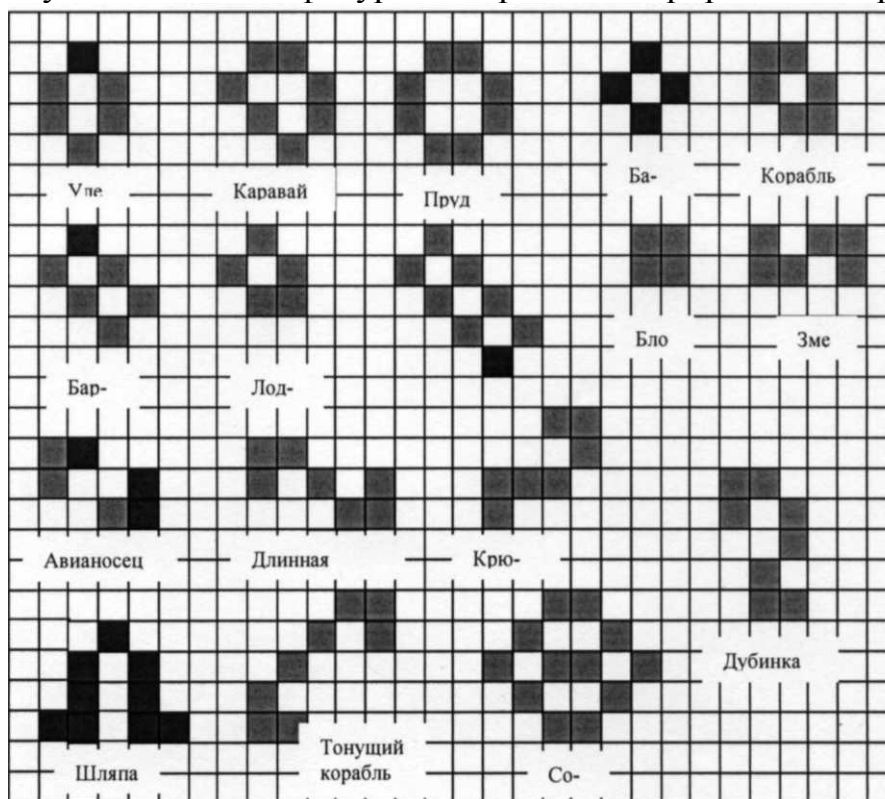


Некоторые из них, имеющие небольшие размеры и малый период пульсации, показаны на рис.2.

Обнаружены также устойчивые конфигурации. «Блок» и «бадья» являются единственными устойчивыми конфигурациями из 4 фишек, а «лодка» – единственной конфигурацией такого рода, состоящей из пяти фишек. На рисунках также представлены устойчивые конфигурации из 6 фишек. Существуют такие конфигурации и из 7 фишек – это «каравай», «длинная лодка», «длинная змея» и «рыболовный крючок». Следует отметить, что такие конфигурации, как «лодка», «баржа», «корабль» и «тонущий корабль» можно растянуть в длину до произвольных размеров, точно также, как «озера» могут быть сколько угодно большими, причем на них может находиться любое число «барж», «лодок» и «кораблей», стоящих на якорь в воде. Существуют

также 9 конфигураций типа любитель спокойной жизни, состоящих из 8 фишек, 10 конфигураций, состоящих из 9 фишек, 25 конфигураций из 10 фишек, 46 конфигураций из 11 фишек, 121 конфигурация из 12 фишек и 149 – из 13 фишек.

Основные устойчивые конфигурации продемонстрированы на рис.3.



Реализация стохастического и имитационного моделирования при построении автомата «Жизнь», обладающего новыми возможностями, в отличие от автомата Конуэя, приводят к тому, что устойчивая конфигурация «блок» при установлении новых правил:

1) Гибель. Если живая клетка не имеет ни одного соседа или 2-х соседей в окрестности из 8 клеток, то в следующем поколении она умирает (здесь простая аналогия с реальной жизнью – недостаток питания или перенаселенность);

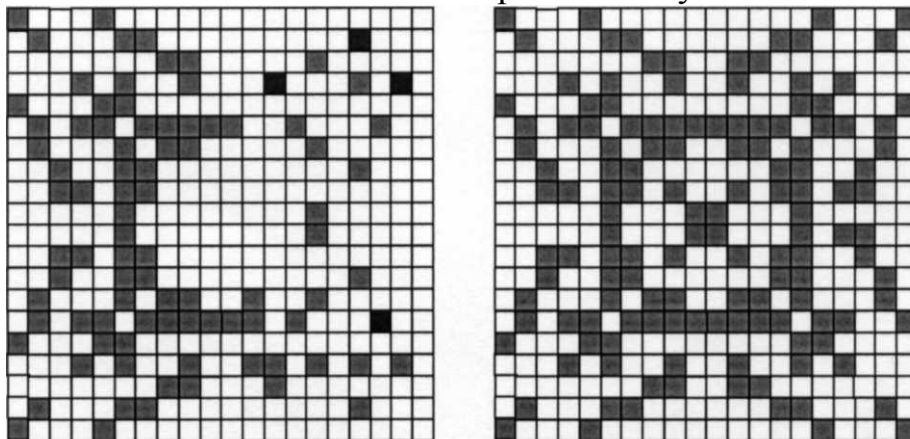
2) Рождение. В пустой клетке появляется живая клетка, если у исходной клетки только 1 сосед;

3) Выживание. Клетке удастся выжить, если ее окружают 3 соседа; включается в процесс эволюции и претерпевает очень интересные изменения.

Конфигурация «блок», развитие которой подчинено новым описанным правилам, на 9 такте имеет вид, представленный на рис. 4б.

Если допустить в программе, что события гибели, выживания и рождения клеток возникают, если их вероятность лежит в пределах от 0 до 0.8, то на 9 такте эволюции конфигурация «блок» может принимать вид, представленный на рис. 4а.

Анализ полученных данных наглядно демонстрирует влияние случая на жизнедеятельность клеток автомата: нарушается симметрия конфигурации, присущая развитию этой же системы в консервативных условиях.



ЗАДАНИЕ:

Изучите работу автомата «Жизнь», получите вымирающие, циклические и развивающиеся конфигурации.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО СПЕЦКУРСУ.

1. Предметом изучения синергетики являются:

- а. закономерности развития и функционирования живых систем;
- б. общие принципы функционирования саморазвивающихся систем;
- в. природные явления.

2. Сформулируйте определение синергетики.

3. Приведите два примера термодинамической и синергетической систем.

4. Назовите основные признаки жизни и попытайтесь сформулировать ее определение.

5. Одним из признаков, доказывающих факт существования эволюционных процессов в человеческом обществе является

- а. частые наследственные заболевания у малых народов.
- б. рождение мулатов.

в. изменение в лексике, развитие науки,

культуры.

6. Жизнь можно обнаружить:

- а. в любой точке биосферы.
- б. в любой точке Земли.
- в. в любой точке биосферы, кроме Антарктиды и Арктики.

7. Живые системы являются открытыми, потому что:

- а. они построены из тех же химических элементов, что и неживые;
- б. они обмениваются веществом, энергией и информацией с окружающей средой;
- в. они обладают способностью к адаптации.

8. *Что является наиболее общим для всех известных уровней организации жизни?*

- а. сложность строения системы;
- б. закономерности, действующие на каждом уровне.
- в. элементы, составляющие систему.
- г. качества, которыми обладает данная система.

9. *Что такое энтропия?*

- а. мера беспорядка в системе.
- б. мера упорядоченности в системе.
- в. мера самоорганизованности системы.

10. *Укажите особенности, присущие синергетической системе:*

- а. линейность.
- б. бесконечность.
- в. открытость.
- г. замкнутость.
- д. нелинейность.
- е. однородность.
- ж. конечность.

Литература:

1. Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика. – М.: Знание, 1983. – 192 с.
2. Алексеев Г.Н. Энергия и энтропия.- М.: Знание, 1978. – 162 с.
3. Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 223 с.
4. Моисеев Н.Н. Человек, среда, общество. – М.: Наука, 1982.- 134 с.
5. Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.-176 с.
6. Новиков И.Д. Эволюция Вселенной. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983.-192 с.
7. Сен-Дьердьи А. Биоэнергетика. – М.: Физматгиз, 1960. – 156 с.
8. Тринчер К.С. Биология и информация. Элементы биологической термодинамики. – М.: Наука, 1965. – 146 с.
9. Форрестер Дж. Мировая динамика. – М.: Наука, 1978. – 208 с.

**Программа элективного курса
профильного образования
«Эволюция физической картины мира:
от классической к синергетической»**

Е.Г. Светич,
МОУ СОШ № 28,
Курчатовского района

Пояснительная записка:

Элективный курс «Эволюция физической картины мира: от классической к синергетической» тесно связан со структурой и последовательностью

изложения учебного материала в старшей профильной школе. Программа по физике в старшей школе построена в соответствии с эволюцией физической картины мира: от механической к электродинамической, а от нее к квантово-полевой. Базис каждой картины мира составляет фундаментальная физическая теория. Механическая картина мира создана на основе классической механики (законов И. Ньютона) и молекулярно-кинетической теории строения вещества, термодинамики обратимых процессов. Электродинамическая картина мира сформировалась на основе трех теорий: электронной теории вещества Друде - Лоренца, теории электромагнитного поля Д. К. Максвелла, специальной теории относительности А. Эйнштейна. Базис квантово-полевой картины мира составляют нерелятивистская квантовая механика и релятивистская электродинамика. В авторской программе реализована концепция преемственных связей систематического курса физики (X - XI классов) и элективного курса (X - XI классов). Последний рассматривает закономерности синергетики сначала в механике, молекулярной физике, электродинамике, квантовой физике. На занятиях элективного курса сначала обобщается материал, изученный по программе курса физики старшей школы, затем рассматриваются явления, процессы, закономерности синергетики, то есть нового междисциплинарного направления в описании неживой и живой природы.

Новизна: Программа в системе профильной подготовки предполагает расширение научного мировоззрения учащихся и ознакомление их с проблемами развития науки, методов научного исследования на основе идей синергетики. Содержание программы структурировано на основе одной из концепций - методологии научного познания. Она включает вопросы, раскрывающие особенности истории становления нового междисциплинарного направления - синергетика. Это направление позволяет учащимся рассмотреть развитие различных областей знаний с других нетрадиционных, синергетических позиций. Научная картина анализируется с точки зрения нелинейности, открытости, неравновесности. Ее можно описать, используя сведения из различных областей знаний как естественнонаучных, так и гуманитарных. Синергетика оперирует рядом новых понятий, таких как: бифуркация, диссипация, аттрактор и др. Поэтому в программу данного элективного курса целесообразно включить вопросы, раскрывающие суть новых для школьников понятий, закономерностей. Это особенно важно, так как все программы средней школы по разным дисциплинам формируют у учащихся линейные, причинно-следственные связи и соответствующее им линейное мышление. Между тем, в окружающем нас мире происходят процессы самоорганизации, которые касаются как неживой, так и живой природы. Синергетика как теория самоорганизации описывает междисциплинарные и надпредметные области знаний, поэтому элективный курс, включающий вопросы синергетики, можно отнести к интегративным курсам.

Цели программы элективного курса:

- формирование у учащихся научных представлений о современной

картине мира;

- формирование у учащихся нелинейного мышления на основе синергетических представлений, в процессе изучения эволюции научной картины мира;

- формирование представлений о роли физики в жизни живых систем, общества в целом, ее влияния на развитие современной техники, на возникновение и решение экологических проблем;

- формирование единого научного мировоззрения.

- Развитие познавательного интереса учащихся к изучению вопросов эволюции естественнонаучной и физической картин мира, интереса к изучению физики и естествознания живой и неживой природы;

- Развитие общенаучных методов эмпирического и теоретического исследования;

Задачи обучения:

- Овладение знаниями об эволюции физической картины мира: от механической к синергетической;

- Овладение основными понятиями и принципами синергетики;

- Обучение приемам и методам самопознания, самооценки, а так же способам организации и самоорганизации собственной деятельности;

- Создание ситуаций собственной значимости в процессах учебного познания, в условиях свободы выражения мыслей, идей, гипотез;

- Использование и систематизация субъектного опыта учащегося.

Место проведения: МОУ СОШ - кабинет физики.

Форма проведения: очная.

Объем часов: 47 ч, из них вариативная часть – 29 ч, инвариантная часть - 18ч, дополнительно 5 ч для контрольных и проверочных работ. Общее число часов составляет 52 ч., рассчитан на 2-х годичное обучение в 10-11 классах старшей профильной школы.

Категория обучающихся: учащиеся 10-11 классов общеобразовательной школы, имеющие различные уровни подготовки физике

- Учащиеся, имеющие достаточно высокий уровень подготовки по предмету и нацеленные на дальнейшее изучение физики в ВУЗе;

- Учащиеся, имеющие достаточно высокий уровень познавательного интереса к физике, но нацеленные в большей степени на изучение других предметов.

Требования к учащимся. Чтобы успешно осваивать программу нового для них элективного курса, они должны:

- владеть достаточными знаниями по отдельным разделам курса физики основной школы, общими знаниями по важным разделам таких дисциплин как: биология, география, химия, история, литература и русский язык, обществознание;

- выдвигать гипотезы и делать выводы;

- уметь самостоятельно работать с литературой учебной и научно-

популярной, выполнять задания;

- представлять результаты творческих заданий, рефератов, докладов, используя схемы, таблицы, графики;
- обсуждать их в коллективной и индивидуальной деятельности;
- участвовать в дискуссиях, на учебных конференциях, семинарах и т.д.

Прогнозируемый результат обучения. Занятия учащихся на элективном курсе позволят:

- расширить и углубить содержание учебного материала
- изучить вопросы, раскрывающие сущность основных идей синергетики:
 - в открытых сильно неравновесных (нелинейных) системах любой природы могут самопроизвольно возникать пространственно-временные структуры, энтропия которых уменьшается по сравнению с начальным состоянием системы;
 - источником энергии возникающих из хаоса структур является энергия самого хаоса;
 - усложнение структур (структурная устойчивость) происходит через равновесность, флуктуацию, бифуркацию, диссипативные структуры, в которых случайность как основной компонент самоорганизации играет важную роль;
 - бифуркационные изменения не позволяют будущее представить однозначно, так как возможны различные «сценарии» дальнейшего развития системы.

Выше названные идеи могут оказать существенное влияние на мировоззрение учащихся, что приведет к:

- пониманию того, что природа едина - живая и неживая. В ней действуют общие закономерности, именно они определяют общность естественнонаучных и гуманитарных взглядов на окружающий мир;
- развитию нового нелинейного мышления у учащихся;
- развитию идей «Я - концепция».

Формы и методы контроля достижений учащихся:

• Формы и методы контроля зависят от особенностей обучения учащихся на элективном курсе. Эти особенности определяются взаимодействием учителя (руководителя элективного курса) и ученика, которое может быть охарактеризовано как двустороннее. На первом этапе оно - субъект-объект-субъектное. При этом уровень контроля и оценки знаний и умений учащихся можно определить как относительно «мягкий», потому что они осуществляются через взаимо- и самоконтроль; взаимо- и самооценку, как в индивидуальном обучении, так и в микрогруппах. В заданиях, которые подбираются ученикам, формулируется цель и ситуация.

• На втором этапе взаимодействие между учителем и учеником можно перевести на новый уровень, который можно описать формулой «субъект-субъектное». Учитель вводит при еще более «мягком» контроле систему поощрений для усиления значимости публичного признания достижения

учащихся. Эти достижения можно оценивать системой баллов (от 10 до 100). Взаимооценка и самооценка на этом этапе более предпочтительна. Характер заданий усложняются, в них формулируется цель и неполная ситуация, а условия и действия учащиеся конструируют сами.

Необходимое оборудование:

- Видеоаппаратура
- Кодоскоп
- Интернет-ресурсы
- Демонстрационные таблицы
- Дидактический материал
- Научно-популярная литература

Методы обучения и формы проведения занятий:

Формы учебных занятий	Средства обучения	Формы обучения (формы организации учебной деятельности учащихся)	Методы обучения			
			По логическому содержанию	По управлению		По эвристическому типу
				преподавание	учение	
Учебная конференция, пресс-конференция, собеседование, занятие на основе деловой игры	Традиционные: 1. Планы, инструкции; 2. Планы обобщенного ответа; 3. Опорные конспекты игры	коллективная	Индуктивные, аналитические	Информационно-алгоритмические	Репродуктивные (исполнительские).	Метод эмпатии (аналогии). Метод инверсии (прямые и обратные процедуры).
Лекция, собеседование, консультации, семинар, занятие на основе ролевой игры	Блочные: 1. Планы обобщенного ответа 2. Использование логических схем построение объяснения	групповая	дедуктивные	Проблемно-информационные	Репродуктивно-исследовательские	Методы: «мозговой атаки», «штурма» (метод коллективного поиска оригинальных идей).
Занятия самостоятельного изучения учебного материала на основе модульных программ; обобщающие межпредметные семинары, обобщающие лекции, собеседование, занятия на основе деловой и ролевой игры	Модульные: 1. Модули на печатной основе («субъект-субъектное обучение»); 2. ЭВМ как средство индивидуального контроля и самоконтроля	индивидуальная	Синтетические (приемы эвристического типа)	Проблемно-эвристические	Продуктивные (самостоятельные)	Метод синектики. Метод ключевых вопросов. Метод эвристических вопросов.

Содержание программы элективного курса

«Эволюция физической картины мира: от классической к синергетической»

(47 ч + 5 ч)

Введение

Развитие физических идей: исторические этапы познания природы (2 ч)

- С древнего востока до средних веков (XV- XVI века).
- Эпоха Возрождения. Развитие физики как самостоятельной науки (XVII века).

Эволюция физической картины мира (39 ч)

- Анализ естественнонаучной и физической картин мира (структура и периоды развития).

Механическая картина мира, ее становление и идеи (15 ч)

- Этапы развития классической механики (1 ч)
- Обобщение основ классической механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения); (2 ч)
- Достоинства и недостатки, а также современный взгляд на идеи классической механики (линейность, обратимость, детерменизм, инвариантность); (1 ч)
- Некоторые понятия нелинейной динамики (динамические системы: консервативные и диссипативные; аттрактор, бифуркация, бифуркационные точки); (2 ч)
- Этапы развития молекулярно-кинетической теории строения вещества и термодинамики; (1 ч)
- Обобщение основ МКТ(основные понятия, принципы и законы); (2 ч)
- Гидродинамическая неустойчивость (явление Бенара, турбулентность); (1 ч)
- Статистические и динамические законы; (1 ч)
- II начало термодинамики. Становление и современное значение (роль фактора времени, обратимость и необратимость); (2 ч)
- Энтропия как мера беспорядка в системе (замкнутые и открытые системы); (1 ч)
- «Тепловая смерть» Вселенной. (1 ч)

Электродинамическая картина мира, ее становление и идеи (14 ч)

- Этапы развития теории электромагнитного поля; (1 ч)
- Обобщение и систематизация основ теории электромагнитного поля (электростатика, магнитное поле тока, явление электромагнитной индукции, электромагнитные колебания и волны); (2 ч)
- Линейные и нелинейные колебания и волны; (1 ч)
- Электромагнитные поля и излучения живого организма; (1 ч)
- Этапы развития электронной теории вещества; (1 ч)
- Обобщение и систематизация основ электронной теории вещества (электрический ток в металлах, электролитах, газах, полупроводниках, законы переменного тока, фазовые соотношения в цепях переменного тока); (2 ч)

- Хаотические электрические колебания; (1 ч)
- Самоорганизация (сверхпроводимость); (1 ч)
- Развитие специальной теории относительности; (1 ч)
- Обобщение и систематизация основ специальной теории относительности (относительность длины, массы, времени, скорости, относительность одновременности); (2 ч)
- Пространство и время в механической и электродинамических картинах мира; (1 ч)

Квантово-полевая картина мира, ее становление и идеи (9ч)

- Развитие нерелятивистской и релятивистской квантовой механики; (1ч)
- Обобщение и систематизация основ по темам: «Волны и квантование», «Атомы и квантование», «Волновые свойства частиц»; (2ч)
- Самоорганизация в лазерах; (1 ч)
- Обобщение и систематизация знаний об атоме, атомном ядре и элементарных частицах;(1ч)
- Микромир и самоорганизация; (1ч)
- Гены и квантовый мир; (1ч)
- Развитие квантовой электродинамики и хромодинамики; (1ч)
- Классические и квантовые взгляды на устройство мира; (1ч)
- Современная картина мира; (6ч)
- Синергетика ее основные понятия и принципы; (2ч)
- Порядок и хаос в природе и обществе; (1ч)
- Вселенная и самоорганизация; (2ч)
- Единство живой и неживой природы. (1ч)

Основное содержание тем

№ п/п	Название темы	Основные вопросы занятия
1	2	3
<p>Введение Развитие физических идей: исторические этапы познания природы (3ч)</p>		
1.	С древнего востока до средних веков (XV- XVI века)	Наблюдение; взаимодействие; материя; время; представление о свете; преломление; объяснение радуги; относительность; магнетизм; компас; представление об атомистическом (зернистом) строении вещества
2.	Эпоха Возрождения. Развитие физики как самостоятельной науки (с XVII века)	Гипотеза; эксперимент; оптические; приборы; относительность; понятие движения; близкодействие; природа электричества; магнетизм

Эволюция физической картины мира (38ч)

1	2	3
3.	Анализ естественнонаучной и физической картин мира (структура ЕНКМ и ФКМ, периоды развития)	Эмпирические и теоретические познания. Метазнания: физическая величина, закон, факт, модель объекта, понятие, принципы, явления, свойство, теория. Научное мировоззрение, картина мира, эмпирическое и теоретическое познание

Механическая картина мира, ее становление и идеи (15ч)

1	2	3
4.	Этапы развития классической механики	Установление принципа возможных перемещений (Стевин, Галилей, Декарт, Бернулли), открытие закона сохранения количества движения (Гюйгенс), теория вращательного движения, отграничения понятия энергии от понятия силы, открытие законов движения планет, определение тяготения как свойства материи, введен термин «динамика» для учений о движении, основные открытия Ньютона
5.	Обобщение основ классической механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения)	Кинематические закономерности движения тел, законы Кеплера, материальная точка, система отсчета, пространство и время, взаимодействия, принципы причинности и относительности, математические уравнения, механическая схема описания движения, применение законов динамики, научное толкование статики, гидро- и аэродинамики
6.	Достоинства и недостатки, а также современный взгляд на идеи классической механики	Линейность, обратимость, детерминизм, инвариантность законов, понятие «стрела времени».

1	2	3
7.	Некоторые понятия нелинейной динамики	Динамические системы: консервативные и диссипативные; аттрактор, бифуркация, бифуркационные точки
8.	Этапы развития молекулярно-кинетической теории строения вещества и термодинамики	Труды М.В. Ломоносова по теории строения вещества, Д. Дальтона (химия) закон парциальных давлений, работы А. Авогадро (закон Авогадро), основы МКТ газов (Ватерстон и Джоуль (анг.), Крениг и Клаузиус (нем.)), работы Клаузиуса по кинетической теории газа и по статистическим распределениям, статистические законы (Клапейрон и Максвелл)
9.	Обобщение основ МКТ (основные понятия, принципы и законы)	Положение об атомно-молекулярном строении вещества, их опытные обоснования, оценка размеров, массы, энергии, импульса, скорости движения частиц; идеальный газ, идеальная жидкость, абсолютно твердое тело; статистическая система, статистическое распределение, вероятность событий, среднее значение случайных величин, давление газа, температура, внутренняя энергия, постоянные: Больцмана, Авогадро, универсальная газовая постоянная; принцип равной вероятности допустимых состояний, принцип молекулярного хаоса; уравнения теории; объяснение явлений, фактов, закономерностей; анализ основных положений и принципов термодинамики, к реальным газам, конденсированным системам
10.	Гидродинамическая неустойчивость (явление Бенара, турбулентность)	Понятие неустойчивости, турбулентности, явление Бенара (демонстрация).
11.	Статистические и динамические законы	
12.	II начало термодинамики. Становление и современное значение	Роль фактора времени, обратимость и необратимость, вероятность.
13.	Энтропия как мера беспорядка в системе	Понятие энтропии, замкнутые и открытые системы, законы энтропии
14.	«Тепловая смерть» Вселенной	Неравенство Клаузиуса, закон возрастания энтропии, несостоятельность «теории тепловой смерти Вселенной».

Электродинамическая картина мира, ее становление и идеи (14ч)

1	2	3
15.	Этапы развития теории электромагнитного поля	Развитие электрических и магнитных явлений, закон взаимодействия движущихся электрических зарядов (В. Вебер), взгляды М. Фарадея (силовые линии, теория близкодействия), теория электромагнитного поля Д.К. Максвелла.

1	2	3
16.	Обобщение и систематизация основ теории электромагнитного поля)	Факты теоретические и экспериментальные, непрерывное электромагнитное поле, электрическое стационарное поле, магнитное поле, вихревое поле, близкое действие, суперпозиция, уравнения Максвелла их математическое выражение, применение теории к описанию полей.
17.	Линейные и нелинейные колебания и волны	электромагнитные колебания и волны, механические колебания и волны
18.	Электромагнитные поля и излучения живого организма	Электрические колебательные процессы в органах человека, α -волны мозга, упорядоченные и неупорядоченные биения сердца (вред и польза), модели хаоса и нелинейной динамики в распознавании и лечении болезней
19.	Этапы развития электронной теории вещества	Экспериментальные исследования в области электричества (анг. Врач В. Гильберт), изобретение электростатического генератора (О. Герике), деление вещества на проводники и диэлектрики (опыт Стефана Грея, опыты по накоплению электричества, понятие флюида, работы Ш. Кулона, Г.Х. Эрстеда, А. Ампера, Г. Римана
20.	Обобщение и систематизация основ электронной теории вещества (электрический ток в металлах, электролитах, газах, полупроводниках, законы переменного тока, фазовые соотношения в цепях переменного тока)	Факты теоретические и экспериментальные, модель электрона (иона), модель твердого тела (атома, молекулы), понятия: металл, диэлектрик, полупроводник; плазма, электропроводимость, сверхпроводимость, принципы, законы и уравнения теории; объяснение законов, свойств веществ, явлений, процессов: эффект Холла, термоэлектрические и эмиссионные явления, магнитные, электрические и оптические свойства вещества
21.	Хаотические электрические колебания	Нелинейное сопротивление диода, постановка опыта по генерированию хаоса (демонстрация)
22.	Самоорганизация (сверхпроводимость)	Самоорганизация электронов (переход из свободного состояния в парный с противоположным спином при $T < T_{кр}$).
23.	Развитие специальной теории относительности	Теория эфира, постулаты А. Эйнштейна, «мостик» между механикой и электромагнетизмом, взгляды на пространство и время (однородность и изотропность), неевклидова геометрия (Гаусс, Н.И. Лобачевский), пространство определяется свойствами материи и ее движением, точка зрения о четырехмерном пространстве

24.	Обобщение и систематизация основ специальной теории относительности	Факты, пространство-время (объект), принципы, математические уравнения, закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, закон взаимосвязи массы и энергии; относительность длины, массы, времени, скорости, относительность одновременности
-----	---	--

1	2	3
25.	Пространство и время в механической и электродинамических картинах мира	Анализ понятий пространства и времени

Квантово-полевая картина мира, ее становление и идеи (9ч)

26.	Развитие нерелятивистской и релятивистской квантовой механики	Теория движения микрочастиц со скоростями много меньшими скорости света и близким к ней; физическая природа излучения и вещества, строение атома, явление радиоактивности, открытие электрона и исследование его свойств, решение задач (учеными) распределения энергии в спектре излучения нагретого твердого тела.
27.	Обобщение и систематизация основ по темам: «Волны и квантование», «Атомы и квантование», «Волновые свойства частиц»	Излучение абсолютно черного тела, фотоэффект, комптоновское рассеяние, экспериментальные факты; микрообъект, обладающий корпускулярно-волновым дуализмом, волновая функция, волна вероятности, ее длина и частота; энергия и импульс микрообъекта, принципы, математические уравнения, квантованность энергии электронов в атомах, молекулах и кристаллах, вынужденное излучение и лазеры.
28.	Самоорганизация в лазерах	Устройство и принцип работы лазера, флуктуации в лазере.
29.	Обобщение и систематизация знаний об атоме, атомном ядре и элементарных частицах	Понятие атома, атомного ядра, элементарных частиц прошлого и современности, основные свойства.
30.	Микромир и самоорганизация	Квантовый хаос
31.	Гены и квантовый мир	Генетический код, дискретность наследственности, генные нуклеотиды и кварки с барионами, иерархия и сопоставление элементов в физическом и генетическом атомизме.
32.	Развитие квантовой электродинамики и хромодинамики	Изучение взаимодействия фотонов и электронов, кварковая структура элементарных частиц.

33.	Классические и квантовые взгляды на устройство мира	
-----	---	--

Современная картина мира (6ч)

1	2	3
34.	Синергетика ее основные понятия и принципы	Самоорганизация; диссипация; неустойчивость; случайность; хаос-порядок; параметры порядка; флуктуация; бифуркация; аттрактор; фрактал
35.	Порядок и хаос в природе и обществе	Сложность в биологических системах, модель Э. Лоренца атмосферных процессов, предсказание погоды; социальные, экономические, политические и экологические с точки зрения синергетики
36.	Вселенная и самоорганизация	Модели происхождения и сценарии развития Вселенной
37.	Единство живой и неживой природы	Влияние синергетики на сложившуюся естественнонаучную и физическую картины мира.

Дополнительная литература для учителей

Дополнительную литературу можно посмотреть в сборнике:

1. Кожевникова Л. Порядок из хаоса. Синергетика: Тематический указатель литературы, Челябинск 2003г.

Список литературы для учащихся

1. Блудов М.И. Беседы по физике: Книги для учащихся старших классов средней школы. / Под ред. Л.В. Тарасова. -4-е изд., дораб. -М.: Просвещение, 1992. -383 с.
2. Горбачев В.В. Концепция современного естествознания: Учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Горбачев. - М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2003. -592 с: ил.
3. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений-М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2000. -512 с: ил.
4. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебн. для общеобразоват.учеб. заведений. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2001. -416 с: ил.
5. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват.учеб. заведений. - М: Дрофа, 2001.-416 с: ил., 8 цв. вкл.
6. Лозовский В.Н., Лозовский СВ. Концепции современного естествознания: уч. пособие.- СПб: Изд-во «Лань», 2004. - 224 с.
7. Мансуров А.Н., Мансуров Н.А. Физика 10-11кл. М.: Просвещение. - 2002г
8. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе/ Л.В. Тарасов. — М.: Просвещение, 1990.-287 с.

Дополнительная литература для учащихся

1. Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике/ Н.Ю. Кимонтович. - Мн.: Выш. шк., 1986. - 233 с. - (Мир занимает. Науки).
2. Шредингер Э. Что такое жизнь? Сточки зрения физика. Пер. с англ. Изд. М., Атомиз-дат, 1972, 88 с.
3. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен. - Москва - Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. — 320 с.

Список литературы для учителей

1. Блохинцев Д.И. Принципиальные вопросы квантовой механики / Блохинцев Д.И.— М.: Наука, 1966.
2. Буданов В.Г. Трансдисциплинарное образование, технологии и принципы синергетики / В.Г. Буданов // Общественные науки и современность. - 1994. - № 5. - с.113 - 117.
3. Виненко В.Г. Структуры динамического хаоса / В.Г. Виненко // Физика в школе. - 1997.-№1.-с.53-61.

4. Джеймс П. И. Хаос / П. И. Джеймс // В мире науки. - 1987. - №2.
5. Ефименко В.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики / В.Ф. Ефименко.- М.: «Педагогика», 1976.
6. Карасова, И.С. Изучение фундаментальных физических теорий на факультативных занятиях в средней школе: (содержательная и процессуальная стороны обучения) / И.С. Карасова, П.В. Пекин. - Челябинск: Челяб. гос. пед. ин-т и ЧИПКРО, 1990. - 256 с.
7. Карасова, И.С. Изучение и обобщение физических теорий в школе и вузе в условиях преемственности (научно-методические основы и педагогический опыт): Монография / И.С. Карасова, М.В. Потапова, - М.: Прометей, МГЛУ, 2003. - 200 с.
8. Князева Е.Н., Туробов А.Л. Единая наука о единой природе // Новый мир. - 2000. - № 3.-С.161-178.
9. Короновский, А.А. Нелинейная динамика в действии: Как идеи нелинейной динамики проникают в экологию, экономику и социальные науки./ А.А. Короновский, Д.И. Трубецков - Саратов: изд-во ГосУНЦ Колледж», 2002. - 324 с.
10. Кохановский, В.П. Философия для аспирантов: учебное пособие / В.П. Кохановский, Е.В. Золотухина, Т.Г. Лешкевич, Т.Б. Фатхи. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 448 с.
- П.Лушников А.М. Формировать мировоззрение школьника / А.М. Лушников, Н.Д. Нелюбин. - Средн. - Урал. Кн. Изд-во. 1966. - 111 с.
12. Михайловский В.Н. Мировоззрение и современная картина мира / В.Н. Михайловский, Ю.И. Светов.- М.: Знание, 1986.-С. 8-38.
13. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе: пособие для учителей / В.В. Мултановский.- М., «Просвещение», 1977.
14. Мун Ф. Хаотические колебания / Ф. Мун.- М.: Мир, 1990.
15. Мякишев Г.Я. Динамические и статистические закономерности в физике / Г.Я. Мякишев. - М.: Наука, 1973.
16. Мякишев Г.Я. Динамический хаос / Г.Я. Мякишев // Физика в школе. - 1993. - № 4.
17. Пригожий И. От существующего к возникающему / И. Пригожий. - М.: Мир, 1984.
18. Пригожий И., Стенгерс И. Время, хаос, квант / И. Пригожий, И. Стенгерс. - М.: Издат. Группа «Прогресс», 1994.
19. Розгачева Н.К. Самоорганизующиеся системы во Вселенной / Н.К. Розгачева. - М.: Знание, 1989.
20. Смит Д. Генерирование хаоса в домашних условиях/ Д. Смит // В мире науки. - 1992. - №3.
21. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе/ Л.В. Тарасов. - М.: Просвещение, 1990.-287 с.
22. Тихоплав В.Ю. Гармония хаоса и фрактальная реальность / В.Ю. Тихоплав, Т.С. Тихоплав. - СПб.: «Весь», 2004.- 352.
23. Шредингер Э. Что такое жизнь? Сточки зрения физика: пер. с англ. / Э.

Шредингер.- М.: изд. Атомиздат, 1972 . - 88 с.

24. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен. - Москва - Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. — 320 с.

**Управление образования
Администрации Курчатовского района**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №12
(Городская экспериментальная площадка)**

Образовательная программа элективного курса предпрофильной подготовки

**«Основы права. Экологическое право»
для учащихся 10-11 классов основной школы**

Составитель:

**Рудковская В.П.,
учитель высшей категории**

Пояснительная записка

Содержание элективного курса «Основы права. Экологическое право» предназначено для учащихся 10-11 классов основной школы. Определенное внимание уделяется истории Отечественного государства и права. Представлен значительный объем актуальных в современных социально-экономических и политических условиях знаний, касающихся прав человека: избирательного, гражданского, налогового, семейного, трудового, административного, уголовного, экологического.

Содержание курса обусловлено многими объективными требованиями, и в первую очередь значимостью правового образования как важнейшего фактора социализации личности, как условия построения правового государства, что требует от учащихся элементарных знаний политико-правовой сферы, экологических знаний, основ экологического права, предметом которого являются общественные отношения в сфере охраны, оздоровления и улучшения окружающей природной среды, так как школа учувствует в эксперименте по проблеме «Научно-методические основы экологического образования». В программу включен региональный компонент, отражающий специфику политики правового экологического развития Южного Урала.

Программа рассчитана на 68 часов (34 часа – 10кл., 34 часа – 11кл.), 1 час в неделю. Содержание курса составлено на основе программы ОУ обществознание. История. – М.: Просвещение, 2006

Цели курса способствуют формированию:

- социализации, самореализации личности, познанию окружающей действительности;
- формированию нравственно-правовых норм как необходимых условий выживания и развития человеческого общества;
- гражданственности, любви к Родине, политической и правовой культуры, предусматривающей готовность и умение конструктивно действовать в условиях демократии, политического плюрализма, становления правового государства;
- экологической культуры, знания основ экологического права, признания ценности природы, убеждения в необходимости сбережения природы для живущих и будущих поколений, чувства ответственности за судьбу природы;
- обществоведческих и экологических понятий: гражданское общество, правовое государство, право, право и закон, правосудие, социальная экология, экологический кризис, природоохранная деятельность государства, международное право, международные акты, регулирующие взаимодействие общества и природы, экологические правоотношения, экологическая экспертиза, кодификация и др.

Основная задача курса – углубление правовых знаний в сфере российского законодательства и изучение основ экологического права.

Требования к знаниям и умениям учащихся:

1. Правильно ориентироваться в происходящих политических событиях на международной арене, в нашей стране, регионе, иметь свою точку зрения на эти события, разбираться в решениях и заявлениях тех или иных политиков, понимать отличие одного политического режима от другого, участвовать в дискуссиях, деловых играх, модулях, составлять тезисы, конспекты, защищать рефераты.
2. Знать основные правовые понятия, юридические термины, документы, источники российского, регионального законодательства современного общества.
3. Осознавать ценности права, норм экологического права, личную ответственность за состоянием окружающей среды на региональном, национальном, глобальном уровнях, использовать нормы экологического права.
4. Уметь: работать с различными источниками информации: учебной литературой, документами, статистикой, периодической печатью, сопоставлять данные различных источников, называть и распознавать юридические термины и понятия, отрасли права и законодательство РФ, Уральского региона, оценивать, применять в практике нормы российского законодательства.

Методы и приемы обучения:

1. Объяснительно-иллюстративный
2. Репродуктивный
3. Частично-поисковый
4. Исследовательский

Формы проведения занятий и контроля

1. Беседа
2. Дискуссия
3. Работа в парах
4. Работа с документами и дополнительной литературой
5. Ролевая игра. Моделирование ситуации
6. Социологическое исследование
7. Психологический тренинг
8. Круглый стол
9. Конференция
10. Защита рефератов
11. Тестирование
12. Сочинения-эссе

Диагностический инструментарий оценивания уровня подготовке учащихся.

Требования к материалам «портфеля достижений учащихся» по курсу:

- «корзина понятий» - словарь по темам курса;
- подборка афоризмов, цитат к темам курса;
- сочинения-эссе по темам курса;

- газетные статьи, список Интернет-сайтов, других источников информации;
- кроссворды, чайнворды, ребусы по темам курса;
- другие результаты самостоятельной деятельности учащихся.

Новизна программы курса

Принципиальная новизна программы заключается в расширении предметных компетенций по обществознанию, в формах проведения занятий, в накоплении определенного опыта в формировании ключевых компетентностей личности, в использовании полученной информации в типичных жизненных ситуациях, в том, что в систему права органично включен блок по изучению новой отрасли российского законодательства «Экологическое право», актуальность которого в условиях Челябинской области и модели экологического лица неоспорима, т.к. школа участвует в эксперименте по проблеме «Научно-методические основы экологического образования».

Компонент программы – вариативный

Категория обучающихся – учащиеся 10-11 классов, имеющие достаточно высокий уровень мотивации к предмету Обществознание

Место проведения – МОУ СОШ № 12, кааб. № 34

Форма обучения – очная

Список использованной литературы

1. Конституция Российской Федерации. – М.: 2006
2. Уголовный Кодекс РФ. – М.: Юркнига, 2004
3. Кодекс законов о труде РФ
4. Семейный кодекс
5. Гражданский кодекс РФ. Текст. Комментарии
6. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа. Человек. Техника. – М.: Юнити-Дана, 2001
7. Веденин Н.Н. Экологическое право: вопросы и ответы. – 2-е изд. – М.: Юриспруденция, 1999. – 128с.
8. Винокуров Ю.Е., Винокуров А.Ю. Экологическое право. Сборник нормативных актов. – М., 1994
9. Вронский В.А. Экология. Словарь-справочник. – Ростов-на-Дону, Феникс, 1997
10. Кашанина Т.В., Кашанин А.В. Право и экономика. Метод. пособ. для учителя. – М.: Вита-Пресс, 2000
11. Клименко А.В. Экзамен по обществознанию: конспекты ответов / А.В. Клименко, В.В. Румынина. – 5-е изд. – М.: Айрис-Пресс, 2006. – 256 с.
12. Международное гуманитарное право. Учебно-метод. Материалы к курсам права и обществознания. – М.: Изд-во ФНИИ МП ФЗ, 2000
13. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. Учеб. для 9-11 кл. – М.: Устойчивый мир, 2001
14. Липсиц И.В. Экономика. – М.: Вита-Пресс, 2002
15. Никитин А.Ф. Обществознание 1011 кл. Основы государства и права. – М.: Дрофа, 1999

16. Обществознание. Учеб. пособие. / под ред. проф. В.А. Лебедева, Г.В. Хашимова. – Челябинск, ЧЕЛГУ, 1999
17. Пикте Ж. Развитие и принципы МГП. – М.: МККК, 1995
18. Программа элективных курсов предпрофильной подготовки учащихся основной школы. / под ред. С.Г. Молчанова, Р.Я. Симонян. – Челябинск, 2005. – 409с.
19. Программы ОУ Обществознание. История. – М.: Просвещение, 2006
20. Тесты. Обществознание. Варианты и ответы централизованного тестирования. М.: Рустест, 2006.

Программа

элективного курса «Основы права. Экологическое право»

Раздел I. Основы права 10 класс (31 час)

Тема 1. Из истории государства и права (4 часа)

Происхождение государства и права. Право древнего мира и Средневековой Европы. Становление права нового времени. Развитие права в России в IX – начале XIX века. Советское право в 1917-1953гг; 1953-1991гг. Современное российское право.

Тема 2. Вопросы теории государства и права (4 часа)

Государство, его признаки и формы. Понятие права. Понятие и признаки правового государства. Право и закон, их взаимосвязанность. Верховенство закона. Законность и правопорядок. Разделение властей. Право и другие сферы общества.

Тема 3. Конституции РФ. Права и свободы человека и гражданина. (8 часов)

Гражданские, политические, социально-экономические и культурные права. Гражданство РФ. Международные соглашения, конвенции, пакты о защите прав человека. Всеобщая декларация прав человека. Права ребенка. Конвенция о правах ребенка.

Тема 4. Гражданское право (5 часов)

Понятия и источники гражданского права. Обязательное право. Право собственности. Гражданская правоспособность и дееспособность. Гражданские права несовершеннолетних. Юридические лица. Виды предприятий. Защита материальных и нематериальных прав. Причинение и возмещение ущерба.

Тема 5. Уголовное право. Правовая культура (7 часов)

Понятие и источники уголовного права. Преступление. «Новые» преступления. Уголовная ответственность. Обстоятельства, смягчающие и отягчающие наказание. Причины преступности. Уголовная ответственность несовершеннолетних. Виды наказаний. Принудительные меры воспитательного воздействия (ст. 60, 78, 83, 86, 90, 92 УК РФ). Содержание правовой культуры. Совершенствование правовой культуры.

Тема 6. Международное гуманитарное право (3 часа)

Его источники, основные положения. Ответственность за нарушение международного гуманитарного права.

Обобщение по 1-6 темам «Основы права» - 3 часа. Защита рефератов, докладов, дискуссия.

11 класс

Тема 7. Избирательное право. Избирательный процесс. (4 часа)

Референдум. Выборы (ст. 3, 32 Конст. РФ).

Тема 8. Административное право (2 часа)

Понятия и источники административного права. Административные правонарушения. Административные взыскания (ст. 24 Кодекса РФ)

Тема 9. Семейное право (4 часа)

Понятие и источники семейного права. Брак, условия его заключения. Права и обязанности супругов, родителей, детей. Усыновление, опека. Семейный кодекс РФ (1996г.).

Тема 10. Трудовое право (4 часа)

Понятие и источники трудового права. Коллективный договор. Трудовой договор (контракт). Рабочее время и время отдыха. Оплата труда. Охрана труда. Трудовые споры. Ответственность по трудовому праву.

Тема 11. Налоговое право (2 часа)

Виды налогов. Налоговые органы. Ответственность за уклонение от уплаты налогов.

Раздел II. Экологическое право 11 класс (17 часов)

Тема 1. Экологическое право как отрасль права, наука и учебная дисциплина « (2 часа).

Понятия: экология, экологическое право. Причины кризисного состояния окружающей среды. Этапы развития экологического права. Основные принципы охраны окружающей среды. Методы правового регулирования. Системы экологического права.

Тема 2. Источники экологического права (2 часа)

Законы, Создающие легальную основу правового регулирования экологических отношений. Роль Конституции РФ как источника экологического права (ст. 2, 9, 11, 36, 42, 58, 72). Декларация РИО по окружающей среде и развитию (1992г.) Ее цели и принципы. Федеральные законы, указы президента, постановления и распоряжения правительства РФ в регулировании экологических отношений, в создании нормативных актов по экологическому праву.

Тема 3. Экологические правоотношения (6 часов)

3.1. Право собственности на природные ресурсы. Ст. 9 Конституции РФ.

Государственная, федеральная, муниципальная, частная собственность на землю СТ.215, 213, 244 ГК РФ. Правовые основы управления природопользованием и охраной окружающей среды. Функции управления природопользованием. Заповедники Челябинской области. Экскурсии в Ильменский заповедник или Зюраткуль.

3.2. Экологический контроль. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды экологического контроля. Виды юридической ответственности за экологические правонарушения (ст. 246 УК РФ, ст. 250 п.1 УК РФ). Пути решения экологических проблем в России и на Южном Урале.

3.3. Правовое регулирование природопользования и охраны окружающей среды, земель, вод, охраны атмосферного воздуха, недр, лесов и растительного мира вне лесов, охрана животного мира. Состояние окружающей среды в Челябинской области.

Тема 4. Экологические права и обязанности граждан (ст.42, 58 Конст. РФ) (4 часа)

Права человека и гражданина в области охраны окружающей природной среды и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Постановление от 30.03.1999г. «Об охране окружающей природной среды» ст. 8 ФЗ «Обязанности граждан»

Тема 5. Экологическая экспертиза (3 часа)

Ст. 1 ФЗ от 23.11.1995г. «Об экологической экспертизе». Принципы экологической экспертизы. Ее виды. Объекты государственной экологической экспертизы на федеральном уровне. Права и обязанности экспертов. Виды юридической ответственности за нарушение законодательства об экологической экспертизе. Круглый стол «Экология и политика».

Обобщение по 7-11 темам I раздела «Основы права» и 2 часа по II разделу «Экологическое право»

Тематическое планирование элективного курса

«Основы права. Экологическое право»

Раздел I. Основы права 10 класс (31 час)

Тема 1. Из истории государства и права (4 часа)

Тема 2. Вопросы теории государства и права (4 часа)

Тема 3. Конституции РФ. Права и свободы человека и гражданина. (8 часов)

Тема 4. Гражданское право (5 часов)

Тема 5. Уголовное право. Правовая культура (7 часов)

Тема 6. Международное гуманитарное право (3 часа)

Обобщение по 1-6 темам «Основы права» - (3 часа). Защита рефератов, докладов, дискуссия.

Всего 34 часа

Раздел I. Основы права 11 класс (15 часов)

Тема 7. Избирательное право. Избирательный процесс. (4 часа)

Тема 8. Административное право (2 часа)

Тема 9. Семейное право (4 часа)

Тема 10. Трудовое право (4 часа)

Тема 11. Налоговое право (2 часа)

Раздел II. Экологическое право 11 класс (17 часов)

Тема 1. Экологическое право как отрасль права, наука и учебная дисциплина « (2 часа).

Тема 2. Вопросы теории государства и права (4 часа)

Тема 2. Источники экологического права (2 часа)

Тема 3. Экологические правоотношения (6 часов)

Тема 4. Экологические права и обязанности граждан (ст.42, 58 Конст. РФ)
(4 часа)

Тема 5. Экологическая экспертиза (3 часа)

Темы для контроля (рефераты, доклады, дискуссионные вопросы)

1. Символы права: смысл и значение (например, Богиня Фемида, меч, весы, жезл и др.)
2. Резкая смена правовой системы. Какое влияние оно оказывает на общество?
3. Причины распада СССР и его последствия.
4. Переход от социализма к капитализму: эволюция или революция?
5. Право и закон: общее и особенное.
6. Судебное оправдание и «суд совести»: всегда ли они совпадают?
7. Независимость судебной власти: миф или реальность?
8. Традиции местного самоуправления в нашем крае.
9. Дискриминация «некоренного населения» в странах СНГ: факты, причины, последствия.
10. Какие права и обязанности вы бы включили в декларацию своей школы?
11. Дееспособность гражданина: сущность, содержание, ответственность
12. Государство и юридические лица: налоги, налоговые отношения, налоговые льготы.
13. Брак по любви и брак по расчету. Почему закон не разрешает вступать в брак слишком молодым людям?
14. Развод и дети.
15. Как защитить интересы ребенка?
16. Преступность в современной России.
17. Преступления в сфере экономики: новые тенденции
18. Нужна ли смертная казнь в России? Способно ли уголовное наказание исправить преступника?
19. Причины преступности несовершеннолетних
20. Международное гуманитарное право
21. Экология и политика
22. Экология и экономика
23. Состояние окружающей среды на Южном Урале. Проблемы экологии.

§ 2.2. Пропедевтика генерализации и фундаментализации знаний, умений и навыков

**Программа
элективного курса профильного образования
образовательной области «Естествознание»**

**Н.В. Давлетшина
М.В. Челнокова
МОУ СОШ № 12
г. Челябинск
Курчатовский район**

**ОСНОВЫ ФИЗИКИ
10 класс**

Пояснительная записка

Элективный курс по физике предназначен для учащихся 10-х классов общеобразовательной школы, желающих приобрести более глубокие знания по школьному курсу физики, особенно для тех, кто в дальнейшем планирует связать свою профессию с физикой. Знание физики окажет помощь ученику в обоснованном выборе профиля образования в будущем. На изучение физики в десятых классах Областным и школьным базисными учебными планами выделено 2 часа в неделю. Этого количества учебного времени недостаточно для усвоения общеобразовательных программ на базовом уровне. Предлагаемый элективный курс поможет частично решить проблему дефицита времени, подробнее изучить наиболее важные вопросы физических теорий и применять полученные знания на практике.

Тип и вид элективного курса: профильный общеобразовательный, предметно-ориентированный, способствующий овладению ключевыми и предметными компетенциями по физике на базовом уровне.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: данный курс входит в образовательную область «Естествознание» и сопровождает изучение учебного предмета «Физика» в среднем общем образовании школьников. Курс расширяет теоретические знания и практические умения учащихся по решению задач по физике, способствует закреплению знаний и умений, полученных на уроках физики.

Компоненты программы: инвариантный, вариативный компоненты.

Объем часов: 34 часа, из них инвариантный компонент составляет 26 часов, вариативный - 8 часов, 1 раз в неделю.

Категория обучающихся: учащиеся 10-х общеобразовательных, гуманитарных, естественнонаучных профильных классов, имеющих достаточно высокий уровень мотивации к изучению физики, и учащиеся, не определившие на момент выбора свои предпочтения в какой-либо учебно-познавательной деятельности.

Место проведения: МОУ СОШ, кабинет физики.

Форма обучения: очная.

Новизна программы в системе профильной подготовки заключается в расширении предметных компетенций по физике за счет практико-ориентированных приемов познавательной деятельности, активизирующих познавательный интерес учащихся через мотивационный подход. Содержание курса выстроено таким образом, что изучение нового материала происходит в соответствии с принципом систематичности (от простого к сложному), от приобретения новых умений и навыков к их творческому применению. Последовательность изучения разделов программы элективного курса полностью совпадает с тематическим планированием курса физики 10 класса. Более полно рассматриваются фундаментальные физические теории, систематический анализ условий и границ применимости физических законов, теорий, начиная от законов кинематики и заканчивая законами термодинамики и электродинамики. Шире используется математический аппарат, и привлекаются межпредметные знания учащихся из других областей наук.

Методологическим основанием курса являются теория формирования обобщенных учебных умений и навыков (А.А.Бобров, И.Ю.Кулагина, А.В.Усова, Л.М.Фридман), современная физическая картина мира, практико-ориентированный подход, связанный с развитием практических умений и навыков применения теоретических знаний учащихся для решения задач по физике, что обеспечивает механизм закрепления и развития приобретенных знаний, основная экологоцентрическая концепция науки экологии, которая заключается в реализации триединства человек-природа-общество, изменяющая сознание человека и поднимающая его на более высокую ступень эволюционного развития.

Данный курс включает задания на построение и чтение графиков движения, скоростей и ускорений материальных точек, графиков газовых законов, на умение работать с векторными величинами, понимать природу электрического тока в различных средах и веществах, объяснять физические явления на основе физических теорий в неживой и живой природе.

Программа курса предусматривает проведение лекционных и семинарских занятий, выполнение простых экспериментальных заданий, индивидуальную работу учащихся. Контроль знаний и умений учащихся проводится в форме устных индивидуальных ответов, письменных разноуровневых работ по разделам программы, отчетов по экспериментальным заданиям.

Способы деятельности, предлагаемые в данной программе, позволяют учащимся усвоить законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон Гука, закон сохранения и превращения энергии в механике и электростатике, закон Кулона, закон сохранения электрического заряда. Закрепляются умения измерять и делать простейшие расчеты физических величин: времени, расстояния, скорости, жесткости, коэффициента трения, давления, температуры; читать и строить графики зависимости проекций кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движениях, изображать на чертеже направления векторов скорости, перемещения, ускорения, электрической силы, напряженности. Таким образом, приоритетным в данной программе является деятельный компонент, который выдвигает перед учителем новые задачи и требует новых подходов в обучении.

Цель программы элективного курса: предоставление учащимся возможности удовлетворить индивидуальный познавательный интерес к изучению физики, формирование образовательной компетенции ученика по физике через овладение знаниями и целесообразными способами деятельности.

Задачи обучения:

- Формирование у школьников научного мировоззрения и осознанных мотивов учения, понимание основных законов природы и научных методов познания;
- помощь ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения
- развитие творческих способностей учащихся, их познавательного интереса к физике и технике.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема учебного занятия	Форма организации учебного занятия	Количество часов
1	Физические величины и их измерения. Прямые и косвенные измерения. Точность и погрешность измерения.	Лекция Лабораторная работа №1 «Измерение малых размеров тел и малых промежутков времени»	0,5 ч 0,5 ч
2	Кинематика материальной точки. Положение точки в пространстве. Координаты. Радиус-вектор.	Групповая работа	1 ч

3	Векторные величины. Действия над векторами. Проекция вектора на координатные оси.	Комплексный урок	1 ч
4	Относительность механического движения. Система отсчета.	Лекция Практическая работа	1 ч
5	Решение задач «Координатный и векторный способы описания движения».	Практическая работа Самостоятельная работа «Действия над векторами. Проекция»	0,75 ч 0,25 ч
6	Сложение скоростей. Решение задач.	Комплексный урок Лабораторная работа № 2 «Измерение средней скорости движения тела»	0,5 ч 0,5 ч
7	Уравнение движения с постоянным ускорением.	Решение задач	1 ч
8	Равнопеременное движение. Решение графических задач.	Самостоятельная разноуровневая работа	1 ч
9	Свободное падение тел. Решение задач.	Практическое занятие	1 ч
10	Движение с ускорением свободного падения. Решение задач.	Практическая работа Самостоятельная работа	0,5 ч 0,5 ч
11	Равномерное движение точки по окружности. Угловая и линейная скорости. Центростремительное ускорение. Решение задач.	Лекция	1 ч
12	Виды деформаций. Сила упругости.	Семинарское занятие	1 ч
13	Закон Гука. Модуль Юнга.	Лабораторная работа № 3 «Измерение модуля Юнга»	1 ч
14	Сила трения. Виды силы трения.	Семинарское занятие Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1 ч
15	Решение задач с учетом сил трения. Движение под действием нескольких сил по горизонтальной и наклонной плоскостям.	Лекция	1 ч
16	Механическая работа и мощность. Решение задач.	Практическое занятие	1 ч
17	Работа силы тяжести, упругости, трения.	Лекция	1 ч
18	Работа и механическая энергия	Комплексный урок	1 ч
19	Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение МКТ газа.	Лекция	1 ч
20	Решение задач на применение основного уравнения МКТ газа	Комплексный урок	1 ч
21	Измерение скоростей молекул газа. Решение задач	Практическое занятие Самостоятельная работа	0,5 ч 0,5 ч
22	Газовые законы	Лекция Лабораторная работа № 5 «Проверка закона Бойля-Мариотта»	1 ч
23	Решение задач на применение газовых законов	Групповая работа	1 ч
24	Расчет внутренней энергии	Практическое занятие	1 ч

	термодинамической системы		
25	Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам	Лекция	1 ч
26	Решение задач на расчет количества теплоты. Уравнение теплового баланса.	Практическое занятие	1 ч
27	Близкодействие и действие на расстоянии	Лекция	1 ч
28	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Два вида диэлектриков. Поляризация диэлектриков.	Лекция	1 ч
29	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Связь между напряженностью поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	Лекция	1 ч
30	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. Решение задач.	Практическое занятие	1 ч
31	Емкость плоского конденсатора. Энергия конденсатора	Самостоятельная разноуровневая работа	1 ч
32	Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей. Полупроводники р- и n-типов. Полупроводниковый диод. Транзисторы.	Лекция	1 ч
33	Закон электролиза. Решение задач.	Практическое занятие	1 ч
34	Несамостоятельные и самостоятельные разряды.	Лекция	1 ч

Краткое содержание программы. В данный курс входят теоретические занятия и практические работы различных разделов физики: «Механика», «Молекулярная физика», «Основы термодинамики», «Электродинамика», «Оценка погрешностей измерений».

Механика. Изучение кинематики материальной точки, умения определять положение точки в пространстве, применение векторных величин и действия над векторами. Умение описать движение тел, сложение скорости. Научить решать графические задачи на тему: равномерное и равнопеременное движение. Развитие навыков измерения физических величин.

Изучение движения тел с ускорением свободного падения, умение на практике определять это ускорение.

Изучение движения тел по окружности. Виды сил и умение их определять на практике. Научить решать задачи с учетом всех сил, действующих на тело.

Углубить понятие работы и мощности и умение определять практически. Знать физический смысл Закона сохранения энергии.

Молекулярная физика. Знать основные уравнения МКТ и применение при решении задач. Умение определять скорость движения молекул газа на практике.

Основы термодинамики. Знать газовые законы и проверка закона Бойля-Мариотта на практике. Умение определять внутреннюю энергию

термодинамической системы. Связь между изопротессами и I Законом термодинамики. Практическое занятие на уравнение теплового баланса.

Электродинамика. Теория близкодействия и дальнего действия. Проводники в электростатическом поле. Виды диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Потенциал, разность потенциалов и напряжения.

Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью поля и разностью потенциалов.

Применение конденсаторов, решение задач на энергию заряженного конденсатора.

Электрическая проводимость полупроводников, типы полупроводников, применение полупроводников.

Практическая работа на закон электролиза. Практическое применение несамостоятельного и самостоятельного разряда.

Методы обучения и формы проведения занятий: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский методы обучения, самостоятельная работа, занимательные и познавательные задачи, лекции, практические занятия, конференции.

Владеть общими алгоритмами решения задач.

Уметь самостоятельно выполнять задания, связанные с проведением практических работ: наблюдать, изучать физические явления, описывать явления, выдвигать гипотезы, выполнять измерения физических величин, вычислять погрешности прямых и косвенных измерений, представить результаты измерений в виде таблиц и графиков, делать выводы, решать комплексные задачи по физике.

Прогнозируемый результат обучения: самостоятельная учебно-познавательная деятельность учащихся, повышение уровня подготовки учащихся при изучении физики.

Формы и методы контроля достижений учащихся: методы оценивания раскрываются перед учащимися через заранее предъявленные критерии, характеризующие уровень и качество выполнения работы. Составляются контрольные работы 3-х уровневые: 1 – репродуктивный, 2 – конструктивный, 3 - творческий. Оцениваются по 30-ти балльной или 100 балльной шкале. В каждом уровне по 5 заданий.

1 уровень	1 вопрос – 1 балл 5 вопросов – 5 баллов	1 вопрос – 3 балла 5 вопросов – 15 баллов
2 уровень	1 вопрос – 2 балла 5 вопросов – 10 баллов	1 вопрос – 6 баллов 5 вопросов – 30 баллов
3 уровень	1 вопрос – 3 балла 5 вопросов – 15 баллов	1 вопрос – 11 баллов 5 вопросов – 55 баллов
Итого:	30 баллов	100 баллов

№ п/п	Тема учебного занятия	Форма организации контроля достижения учащихся	Методы оценивания достижений и критерий оценивания	Шкалы оценивания
Вариативная часть				
1	Физические величины и их измерения. Прямые и косвенные измерения. Точность и погрешность измерения	Практическое занятие	Проверка работы учителем	5-ти балльная
2	Кинематика материальной точки. Положение точки в пространстве. Координаты. Радиус-вектор	Групповая работа решение задач	Проверка работы учителем	5-ти балльная
3	Векторные величины. Действия над векторами. Проекция вектора на координатные оси.	Решение комплексных задач	Проверка работы учителем	5-ти балльная
4	Решение задач «Координатный и векторный способы описания движения»	Практическая работа, самостоятельная работа	Проверка работы учителем	10ти балльная
5	Модуль Юнга	Лабораторная работа – измерение модуля Юнга	Проверка работы учителем	5-ти балльная
6	Измерение скоростей молекул газа	Практическая работа, самостоятельная работа	Проверка работы учителем	30ти балльная
7	Решение задач на применение газовых законов	Групповая работа	Текстовый контроль	100 балльная
8	Бликодействие и действие на расстоянии	Физический диктант	Взаимопроверка работ учащимися	30ти балльная
9			Проверка работы учителем	30ти балльная
10				30ти балльная
11				5-ти балльная
12				5-ти балльная
13	Решение задач на применение основного уравнения МКТ газа	Комплексный урок Самостоятельная работа	Проверка работы учителем	30ти балльная
14	Газовые законы	Лекция Лабораторная работа Проверка закона Бойля-Мариотта	Проверка работы учителем	30ти балльная

15	Расчет внутренней энергии термодинамической системы	Практическая работа	Взаимопроверка	5-ти балльная
16	Применение I закона термодинамики к различным изопроцессам	Лекция Физдиктант	Взаимопроверка	30ти балльная
17	Решение задач на расчет количества теплоты. Уравнение теплового баланса	Практическое занятие	Проверка работы учителем	5-ти балльная
18	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация	Лекция Физдиктант	Проверка работы учителем	10ти балльная
19	Потенциальная энергия тела в однородном электростатическом поле. Связь между напряжением и разными потенциалами. Эквипотенциал поверхности.	Лекция	Тестовый контроль	30ти балльная
20	Энергия заряженного конденсатора. Применение и решение задач.	Практическое занятие	Коллективные способы оценивания	30ти балльная
21	Емкость плоского конденсатора. Энергия конденсатора	Самостоятельная разноуровневая работа	Проверка работы учителем	100 балльная
22	Электрическая проводимость полупроводников при наличии примеси. Диод. Транзисторы	Лекция	Тестовый контроль	30ти балльная
23	Закон электролиза. Решение задач	Практическая работа	Проверка работы учителем	5-ти балльная
24	Несамостоятельный и самостоятельный разряды	Лекция	Тестовый контроль	30ти балльная
25	Относительность механического движения. Решение задач	Лекция Практическая работа	Взаимопроверка	5-ти балльная
26	Равномерно движущиеся точки по окружности углов и линий скорости. Центростремительное ускорение. Решение задач	Лекция	Тестовый контроль	30ти балльная
Инвариантная часть				
1	Сложение скоростей. Решение задач	Комплексный урок. Лабораторная работа «Измерение средней скорости движения тела»	Взаимопроверка и проверка учителем	5-ти балльная
2	Уравнение движения с постоянным ускорением	Решение задач	Коллективные способы оценивания	5-ти балльная
3	Равнопеременное движение.	Самостоятельная	Проверка учителем	30ти балльная

	Решение графических задач	разноуровневая работа		
4	Свободное падение тел. Решение задач	Практическая работа	Коллективные способы оценивания	5-ти балльная
5	Движение с ускорением свободного падения. Решение задач	Практическая работа. Самостоятельная работа	Взаимопроверка	30ти балльная
6	Виды деформации. Сила упругости	Выступление учащихся. Семинарское занятие	Коллективные способы оценивания	5-ти балльная
7	Сила трения. Виды сил трения	Семинарское занятие. Лабораторная работа «Измерение коэффициента трения скольжения»	Взаимопроверка	30ти балльная
8	Решение задач с учетом сил трения. Движение под действием нескольких сил по горизонтальной и наклонной плоскости	Лекция Самостоятельная работа	Проверка учителем	30ти балльная
9	Механическая работа и мощность. Решение задач	Практическое занятие	Взаимопроверка	10ти балльная
10	Работа силы тяжести, упругости, трения.	Лекция Практическая работа	Взаимопроверка	30ти балльная
11	Работа и механическая энергия.	Комплексный урок	Проверка работы учителем	5-ти балльная
12	Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение МКТ газа.	Лекция. Решение задач	Проверка работы учителем	30ти балльная

Оборудование:

1. Измерительные приборы – линейка
2. Метроном
3. Стробоскоп с принадлежностями
4. Трубка Ньютона
5. Метр демонстрационный
6. Набор грузов по 100г.
7. Штативы универсальные
8. Динамометры лабораторные
9. Пружины демонстрационные
10. Набор тел равной массы и равного объема

11. Прибор для изучения газовых законов
12. Калориметры
13. Термометры для измерения температуры воды
14. Мензурки
15. Электрофорная машина
16. Конденсаторы – разные виды
17. Электрометры
18. Соединительные провода
19. Палочки – эбонитовые и стеклянные
20. Электроды для изучения закона электролиза
21. Весы и разновесы
22. Вольтметры
23. Амперметры
24. Реостаты
25. Выпрямители
26. Батарейки
27. Прибор для демонстрации видов деформации

Литература для учащихся

Основная:

1. Учебное пособие «Физика – 10»
2. Сборник задач
3. Перельман Я.И. Занимательная физика – 3. / под ред. А.В. Митрофанова. – М.: Наука, 1986.

Дополнительная:

1. Лапина И.Я. 100 игр по физике. – М.: Просвещение, 1995
2. Хрестоматия по физике. Учебное пособие для учащихся. / под ред. Б.И. Спанько. – М.: Просвещение, 1982.

Литература для учителя

Основная:

1. Физика – 10. Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2005
2. Углубленное изучение физики в 10-11 классах. / под ред. О.Ф. Кабардина, В.А. Орлова. – М.: Просвещение, 2002
3. Физика – 10. / под ред. О.Ф. Кабардина, А.А. Пинского
4. Оценка качества подготовки выпускников средней (полной школы) по физике. – М.: Дрофа, 2001
5. Бурова В.А., Дик Ю.И. Практикум по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1987

6. Кабардин О.Ф., Кабардина Е.М., Орлов В.А. Контрольные и проверочные работы по физике 7-11 классы. – М.: Дрофа, 2000
7. Иродова И.А. Физика сборник заданий и тестов 10-11 класс (среднее полное общее образование). – М.: Владос, 2001
8. Ханнапов Н.К., Орлов В.А., Никифоров Г.Г. Тесты по физике. Уровень В. Стандарт 2000. – М.: Вертум-М, 2001.

Элективный курс
Для предпрофильной подготовки учащихся 9-го класса
по математике
«Построение графиков функций».

Программа и дидактические материалы.

Составитель: Симатова М.Ю.
Средняя общеобразовательная школа №12
Курчатовский район

**Программа курса.
Пояснительная записка.**

Тип и вид элективного курса: предпрофильной подготовки; предметно - ориентированный (алгебра).

Компоненты программы: инвариантный компонент.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: Элективный курс «Построение графиков функций» входит в образовательную область «Математика» и сопровождает учебный предмет «Алгебра» в основном образовании школьников. Предназначен учащимся 9 класса общеобразовательной школы для расширения практических умений и углубления знаний учащихся по алгебре, а также способствует выбору учащимися дальнейшего профиля обучения.

Методологическим основанием курса является практико-ориентированный подход, связанный с формированием умений построения графиков функций, позволяет проверить способности учащихся к математике. Вопросы, рассматриваемые в курсе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно примыкают к основному курсу. Поэтому данный элективный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших математических знаний и умений, предусмотренных школьной программой.

Построение графиков функций и исследование функций является одной из основных линий изучения алгебры. Она изучается на протяжении 7-9 классов, но на протяжении всего изучения не рассматриваются все возможные виды функций, поэтому данная тема требует расширения и углубления полученных знаний.

Функция – это математический аппарат решения разнообразных задач из математики, смежных областей знаний, практики. Поэтому знание дополнительных видов функций и их графиков дает учащимся возможность в любой ситуации найти правильный выход.

Кроме того, здесь рассматриваются такие функции, которые рассматриваются в базовом курсе вскользь или дается просто упоминание о них: функции содержащие знак модуля, функция вида $y = \frac{1}{f(x)}$, различные

способы задания функций, кусочное задание функций, преобразование графиков функций. Задачи, предлагаемые в данном курсе интересны и часто не просты, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и проверить свои способности к математике. Вместе с тем, содержание курса позволяет ученику активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя: занятия могут проводиться на высоком уровне сложности, но включать в себя вопросы, доступные всем учащимся.

Организационно-методический раздел.

Цель курса: В системе предпрофильной подготовки расширить представления учащихся о способах и методах решения уравнений, неравенств и их систем.

Задачи курса:

1. повторить с учащимися основные понятия;
2. познакомить учащихся с методами построения графиков функций;
3. познакомить учащихся с методами преобразования графиков;
4. познакомить учащихся с кусочным заданием функций;
5. развить способности учащихся к математической деятельности.
6. предоставить учащимся возможность проанализировать свои способности к математической деятельности.

Место курса в системе предпрофильной подготовки.

Курс ориентирован на предпрофильную подготовку учащихся по математике. Он расширяет базовый курс по математике, является предметно ориентированным и дает возможность познакомить учащихся с интересными, нестандартными приемами построения графиков функций и стандартным преобразованием графиков.

Вопросы, рассматриваемые в курсе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно примыкают к основному курсу. Поэтому данный элективный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших математических знаний и умений, предусмотренных школьной программой, поможет оценить свои возможности по математике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Объем часов: всего -17 часов.

Категория обучающихся: учащиеся 9 классов общеобразовательной школы, проявляющие интерес к изучению математики.

Форма обучения: очная.

Новизна программы в системе предпрофильной подготовки заключается в расширении предметных компетенций по алгебре за счет расширения методов и приемов решения уравнений, неравенств и их систем, активизирующих познавательную деятельность учащихся. Курс выстроен так, чтобы не только дать сумму научно-прикладной информации, но и выработать, развить самостоятельность и умение логично и рационально мыслить. Эти компетенции связаны с жизнью, будут востребованы в будущем ученика.

Требования к уровню освоения содержания курса.

Некоторые вопросы. Рассматриваемые на занятиях курса, входят в административные контрольные работы, выносятся на экзамены, поэтому в ходе занятий курса предусмотрены самостоятельные работы, которые позволяют определить уровень усвоения материала учащимися.

Формой итогового контроля может стать контрольная работа по темам курса.

Тематический план курса.

Тема	Продолжительность, а/ч
1. Кусочное задание функции.	1
2. Функция вида $y = \frac{1}{f(x)}$.	2
3. Способы задания функции.	1
4. Графики уравнений с модулями.	4
5. Преобразование графиков.	4
6. Корни квадратичной функции. Общие точки параболы и прямой.	4
Контрольная работа	1
Итого	17

Содержание курса.

Графики функций вида $y = \frac{1}{f(x)}$ (2ч)

Цель: Показать связь между графиками многочлена $y = f(x)$ и дробно – рациональной функции $y = \frac{1}{f(x)}$. Исследовать (на наглядном уровне) поведение функции при стремлении знаменателя к нулю и при неограниченном (по модулю) возрастании знаменателя.

1. Чтобы учащиеся при выполнении заданий смогли сосредоточиться на главном, в полной мере почувствовать красоту предлагаемого метода, есть смысл вначале убедиться в том, что они свободно могут изображать схематически графики таких функций, как $y = x^2$, $y = x^2 + a$,

$y = (x - a)^2$, $y = x^2 + ax$ и т.д. (отметить корни, найти ось симметрии, вершину, определить направление ветвей).

Начиная занятие, можно еще раз подчеркнуть уже известную учащимся мысль: график – это наглядное изображение функциональной зависимости, он демонстрирует общий характер поведения

функции, вскрывает его особенности; вы это особенно ясно увидите на сегодняшнем занятии.

2. Суть нового приема удобно объяснить в ходе выполнения задания: построить в одной системе координат графики функции $y = x^2 - 1$ и $y = \frac{1}{x^2 - 1}$.

Первый график построить нетрудно: его мы будем рассматривать как «строительный материал» для получения второго. Для функции $y = \frac{1}{x^2 - 1}$ особыми точками являются $x = \pm 1$ (корни многочлена $x^2 - 1$). У ее графика нет точек с такими абсциссами, т.е. он не пересекает вертикальные прямые $x = 1$ и $x = -1$. Поэтому график будет состоять из трех отдельных частей.

Построим часть графика на интервале $-1 < x < 1$. Так как в этом промежутке $x^2 - 1 < 0$, то график функции будет располагаться ниже оси x . Очевидно также, что он (как и график функции $y = x^2 - 1$) будет симметричен относительно оси y . Наметим несколько его точек. В точке, где $x^2 - 1 = -1$, значение $\frac{1}{x^2 - 1}$ также равно -1 , т.е. точка $(0, -1)$ «остаётся на месте». В

точках, где $x^2 - 1 = -\frac{1}{2}$, $\frac{1}{x^2 - 1} = -2$. При $x^2 - 1 = -\frac{1}{3}$ значение функции $\frac{1}{x^2 - 1}$ равно -3 . Чем ближе значения $x^2 - 1$ к нулю, тем больше по модулю значения дроби $\frac{1}{x^2 - 1}$ (можно предложить учащимся убедиться в этом подстановкой нескольких малых по модулю значений $x^2 - 1$), т.е. график слева и справа «уходит в минус бесконечность», становясь все ближе к прямым $x = 1$ и $x = -1$, но не пересекая их.

Аналогичным образом проводятся рассуждения при построении графика на промежутках $(1, +\infty)$ и $(-\infty, -1)$.

Весь график изображен на рис. 1.

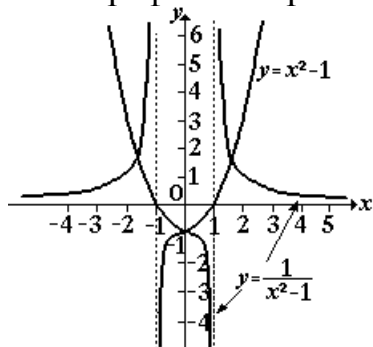


Рис. 1

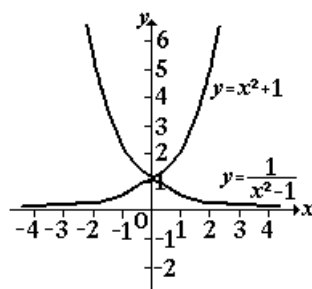


Рис. 2

3. Далее выполняются упражнения: с помощью рассмотренного приема строятся графики функций $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ (см. рис. 2), $y = \frac{1}{x^2}$, $y = \frac{1}{2x^2 - 2x}$.

Следующим этапом работы может стать построение некоторых «производных» графиков, таких как

1) $y = \frac{1}{1 - x^2}$. (Полезно рассмотреть два способа: построить график функции $y = -\frac{1}{x^2 - 1}$ с помощью симметрии относительно оси x уже построенного графика $y = \frac{1}{x^2 - 1}$; построить в одной координатной плоскости графики $y = 1 - x^2$ и $y = \frac{1}{1 - x^2}$.)

2) $y = \frac{3}{x^2 + 1}$, $y = -\frac{1}{2(x^2 + 1)}$.

3) Полезно также рассмотреть в этом контексте графики функции вида $y = \frac{1}{(x - a)^2}$, $y = \frac{1}{kx + b}$ (при конкретных значениях a и b).

С построенными графиками можно поработать – определить по ним некоторые свойства рассматриваемых функций. Можно также применить построенные графики для решения и исследования уравнений и неравенств. Например: с помощью графика найти все значения a , для которых неравенство $\frac{3}{x^2 + 1} > a$ верно при любом значении x ; не имеет решений.

4. Заключительный этап занятия – работа по готовым графикам.

1) Учащиеся раздаются готовые рисунки (например, такие, как рис. 3, 4). Задание такое: на рисунке изображен график функций $y = f(x)$; требуется построить график функции $y = \frac{1}{f(x)}$.

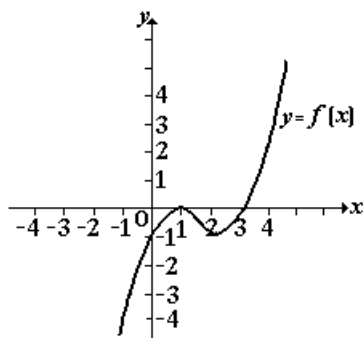


Рис. 3

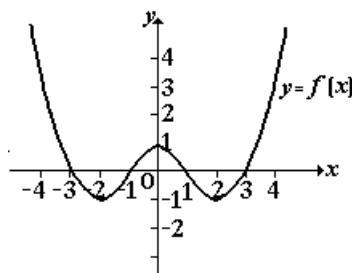


Рис. 4

2) На рис. 5 представлен график функции $y = \frac{1}{f(x)}$. Предложите учащимся показать на этом же чертеже, как может выглядеть график функции $y = f(x)$.

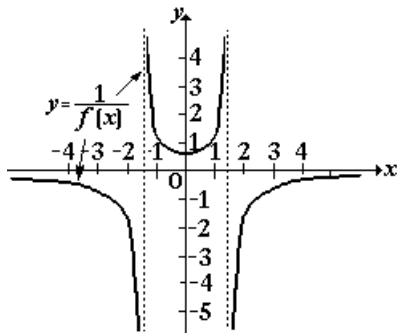


Рис. 5

Графики уравнений с модулями (4 ч)

Цель: Познакомить учащихся с основными приемами построения графиков уравнений, содержащих модули. Привлечь внимание к эстетической стороне данного вида деятельности. Предусмотреть возможность творчества учащихся.

1. Когда в «стандартные» уравнения прямых, парабол, гипербол включают знак модуля, их графики становятся необычными и даже красивыми. Чтобы научиться строить такие графики, надо владеть приемами построения «базовых» фигур, а также твердо знать и понимать определение модуля числа. (небольшая фронтальная работа с целью проверки готовности учеников).

2. Покажем на примерах некоторые приемы построения графиков уравнений с модулями.

1) Построим график уравнения $y = |x^2 - 4|$.

Сначала построим параболу $y = x^2 - 4$ (рис. 1, а). Чтобы получить из нее график уравнения $y = |x^2 - 4|$, нужно каждую точку параболы с отрицательной ординатой заменить точкой с той же абсциссой, но с противоположной (положительной) ординатой. Иными словами, часть параболы, расположенную ниже оси x , нужно заменить линией, ей симметричной относительно оси x . (Представьте себе: эта часть параболы как твердое тело отворачивается на противоположную полуплоскость.) (См. рис. 1, б.)

2) Построим график уравнения $y = x^2 - 2|x|$.

Воспользовавшись определением модуля числа, заменим формулу $y = x^2 - 2|x|$ двумя, задающими зависимость переменной y от x отдельно для $x \geq 0$ и $x < 0$:

если $x \geq 0$, то $y = x^2 - 2x$;

если $x < 0$, то $y = x^2 - 2(-x) = x^2 + 2x$.

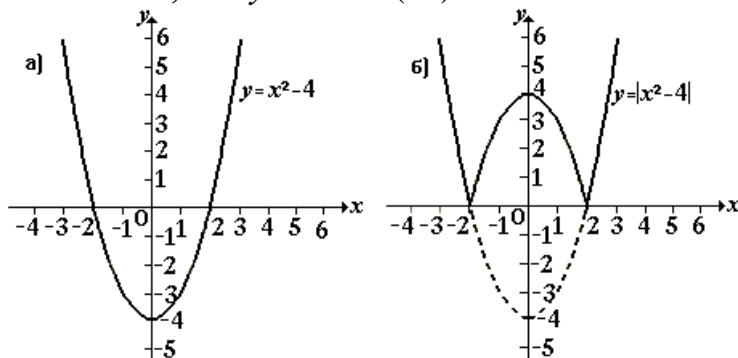


Рис. 1

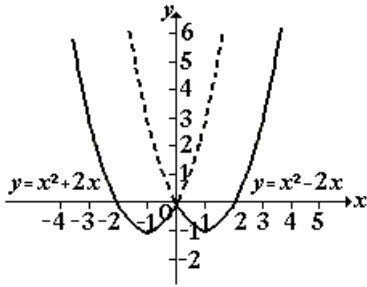


Рис. 2

Теперь мы имеем дело с хорошо знакомым нам кусочным заданием зависимости. График изображен на рис. 2.

3) Построим график уравнения $y = ||x| - 2| - 2|$.

Здесь при построении графика удобно использовать сдвиги вдоль осей координат. Будем действовать по следующему плану:

построим «основной» график, т.е. график уравнения $y = |x|$ (рис. 3, а);

подвинем построенный график на 2 единицы вниз; получится график уравнения $y = |x| - 2$ рис. 3, б);

часть графика, расположенную ниже оси x , заменим ее «зеркальным отражением», т.е. линией, симметричной относительно оси x ; получится график уравнения $y = ||x| - 2|$ (рис. 3,

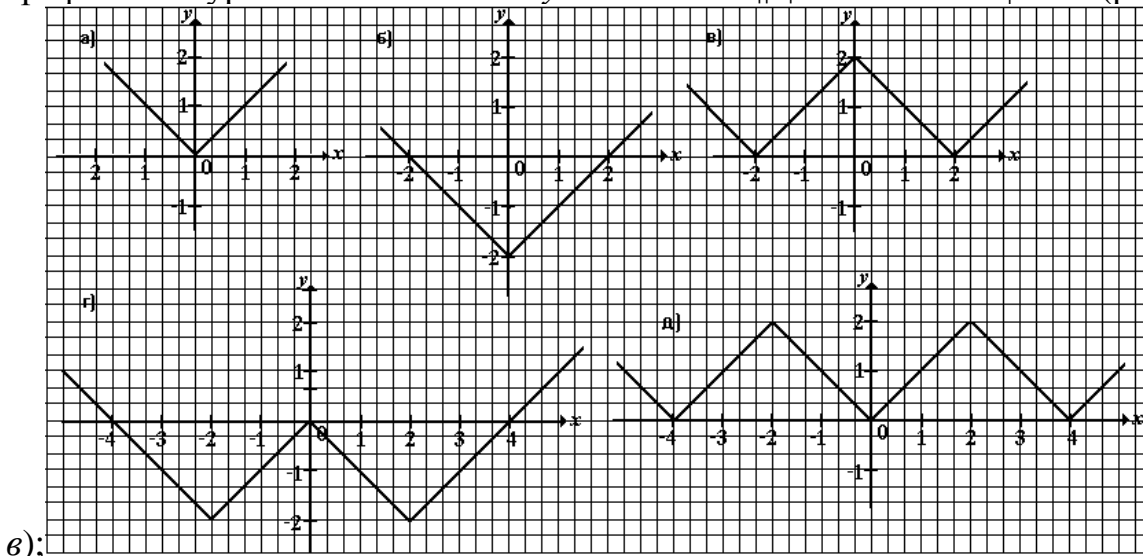


Рис. 3

сдвинем построенный график на 2 единицы вниз; получится график уравнения $y = ||x| - 2| - 2$ (рис. 3, з);

часть графика, расположенную ниже оси x , отобразим симметрично относительно этой оси; получим график уравнения $y = ||x| - 2| - 2|$ (рис. 3, д).

4) Построим график уравнения $x^2 + y^2 = 4 \frac{|xy|}{xy}$. Если x и y — одного знака, то $|xy| = xy$, и уравнение принимает вид $x^2 + y^2 = 4$;

если x и y — разных знаков, то $|xy| = -xy$ и уравнение принимает вид $x^2 + y^2 = \frac{1}{4}$.

График состоит из дуг окружностей с центром в начале координат и радиусом, равным 2 (в I и III четвертях) и $\frac{1}{2}$ (во II и IV четвертях). Не забудьте исключить точки на осях.

Предложите учащимся самим задать и построить подобную картинку.

Упражнения

1) Постройте график уравнения:

а) $y = |2x - 4|$; в) $y = |x^2 - x - 2|$;

б) $y = |x^2 - 3|$; г) $y = \frac{6}{|x|}$.

2) Постройте график уравнения:

а) $y = |x| - 2|x|$; в) $y = (5 - |x|)(|x| + 1)$;

б) $y = x^2 + 3|x|$; г) $y = (5 - |x|)(x + 1)$.

3) Постройте график уравнения:

а) $y = ||x| - 3|$; б) $y = ||x| - 3| - 3|$.

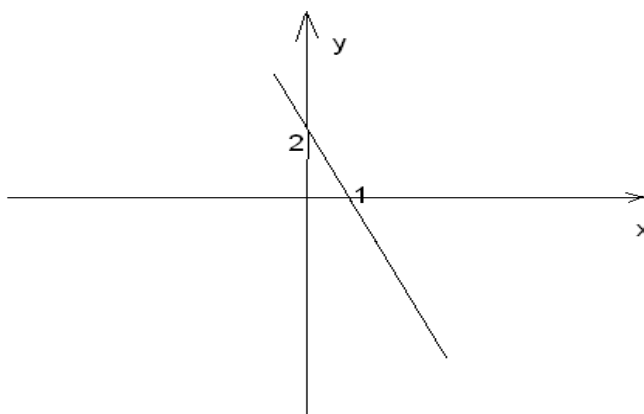
4) Постройте график уравнения:

а) $|y| = |x|$; б) $|y| \cdot |x| = 1$; в) $|y| + |x| = 1$; г) $|y| - |x| = 1$.

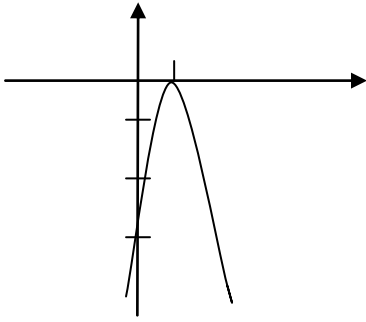
Указание. Рассмотрите уравнение отдельно для каждой координатной четверти.

Ответы: а) График состоит из прямых $y = x$ и $y = -x$; в) График – квадрат, образованный отрезками прямых $y = x + 1$, $y = x - 1$, $y = -x + 1$, $y = -x - 1$. Предложите учащимся задать и построить ромб, вытянутый вдоль оси y или вдоль оси x .

1. Дан график линейной функции $y = kx + b$. Найдите k и b .

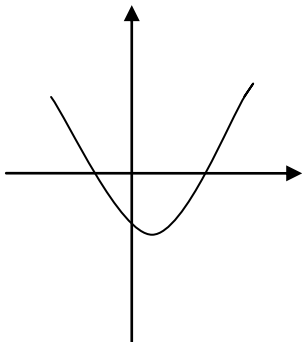


2. График какой функции изображен на рисунке?



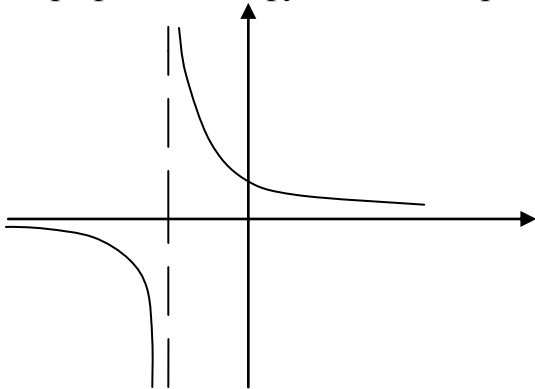
- 51) $y=3x^2-3x-3$;
- 52) $y=-3x^2+3x-3$;
- 53) $y=6x^2-3x-3$;
- 54) $y=4x-x^2-3$;
- 55) $y=6x-x^2-3$.

3. Определите знаки a , b и c по графику функции вида $y=ax^2+bx+c$, который дан на рисунке:



- 56) $a>0, b>0, c>0$;
- 57) $a>0, b>0, c<0$;
- 58) $a>0, b<0, c>0$;
- 59) $a>0, b<0, c<0$;
- 60) $a<0, b<0, c<0$.

4. График какой функции изображен на рисунке?



- 61) $y=\frac{1}{x+2}$;
- 62) $y=\frac{1}{x-2}$;
- 63) $y=\frac{2}{x+2}$;
- 64) $y=\frac{2}{x-2}$;
- 65) $y=\frac{1}{x}+2$.

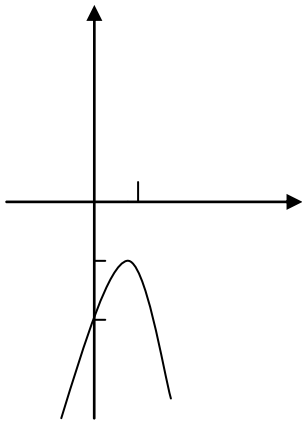
5. Какие из функций 1-4 возрастают на отрезке $[-5;-1]$?

- 1) $y=x^2$
- 2) $y=2x^2+7x-1$
- 3) $y=-5x^2-3x+11$
- 4) $y=2x^3+7x-33$

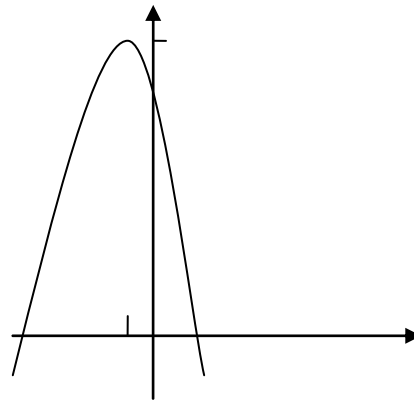
- 66) функция 1;
- 67) функция 2;
- 68) функция 3;
- 69) функция 3 и 4;
- 70) только функция 4.

6. Постройте график функции: $y = \begin{cases} 0,25x^2, & \text{если } |x| \geq 2, \\ 1, & \text{если } |x| < 2. \end{cases}$

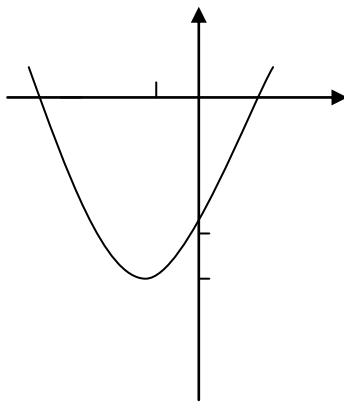
7. Укажите график функции $y = -x^2+2x+3$.



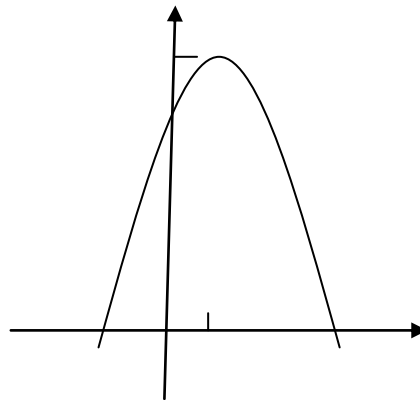
А)



б)



в)



г)

8. Прямая пересекает ось ординат в точке $(0; 1)$ и касается гиперболы $y = \frac{1}{x}$. В какой точке эта прямая пересекает ось абсцисс?

Рекомендуемая литература

1) *И.М.Гельфанд, Е.Г.Глаголева, Э.Э.Шноль.* Функции и графики. – М.: Издательство «Наука». – 1965 (а также последующие издания этой книги).

2) *В.Л.Гончаров.* Элементарные функции действительного переменного / Энциклопедия элементарной математики, т. 3. – М. – Л.: Гостехиздат, 1952.

**Элективный курс профильной подготовки учащихся 11 класса
«Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. Задачи с
параметрами».**

Т.А.Шевченко

Пояснительная записка.

Тип и вид элективного курса: профильной подготовки; предметно-ориентированный (алгебра и начала анализа).

Компоненты программы: инвариантный компонент.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: элективный курс «Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. Задачи с параметрами» входит в образовательную область «математика» и сопровождает учебный предмет «Алгебра и начала анализа» в среднем образовании школьников. Предназначен учащимся 11 класса общеобразовательной школы для расширения практических умений, углубления знаний учащихся по алгебре и началам анализа и подготовки их к успешной сдаче выпускных экзаменов и вступительных экзаменов в вузы.

Методологическое основание курса является практико-ориентированный подход, направленный на формирование умений решать различные (достаточно сложные) задачи школьного курса математики, а также задачи, предлагавшиеся на вступительных экзаменах вузами, предъявляющими повышенные требования к уровню математической подготовки школьников. Вопросы, рассматриваемые в элективном курсе, в основном не выходят за рамки содержания школьной программы. Главный упор делается на знакомство и освоение основных методов решения различных видов уравнений и неравенств, в том числе и нестандартных. Данный элективный курс будет способствовать углублению теоретических знаний учащихся о свойствах различных функций, осознанию взаимосвязи между этими свойствами и значениями параметров, входящих в уравнение функций и развитию важнейших умений, предусмотренных школьной программой.

Цель курса: В системе профильной подготовки расширить представления учащихся о методах решения уравнений и неравенств. Показать влияние параметров на изменение свойств функций и отражение этих изменений на графиках функций. Повышение уровня школьной математической подготовки. Подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ.

Задачи курса:

1. Повторить основные понятия, определения свойства;
2. Познакомить учащихся с нестандартными методами решения уравнений и неравенств;
3. Познакомить учащихся с методами и алгоритмами решения задач с параметрами;
4. Заполнить разрыв между уровнем среднего математического образования в условиях всеобщего, предусмотренным программой обязательного курса и уровнем, необходимым для успешной сдачи ЕГЭ по математике (задачи группы С) и продолжением образования в вузе.

Объем часов: 34 часов.

Категория обучающихся учащиеся 11 классов общеобразовательной школы, проявляющие интерес к изучению математики.

Форма обучения: очная.

Новизна программы в системе профильной подготовки заключается в систематизации уравнений по методам их решения, обогащении знаний учащихся идеями, не встречающихся в школьной программе или встречающихся редко и неакцентированно.

Курс выстроен так, чтобы не только дать сумму научно-прикладной информации, но и активизировать познавательную деятельность учащихся, развить креативность, самостоятельность, рациональность мышления. Эти компетенции связаны с жизнью и безусловно будут востребованы после окончания школы.

Содержание программы. Основные определения и понятия: ОДЗ, ОВР, уравнение – следствие, равносильные уравнения, совокупность уравнений, система уравнений.

Утверждения о равносильности уравнений. Неравносильные преобразования уравнений и неравенств: приведение подобных членов, освобождение от знаменателя, возведение в степень, сокращение на общий множитель, замена уравнения совокупностью уравнений, потенцирование; преобразования, связанные со свойствами логарифмов. Потеря решений.

Иррациональные уравнения, появление посторонних корней.

Методы решения уравнений и неравенств: замена переменной, разложение на множители. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств: использование монотонности и экстремальных свойств функций, графический метод, использование ОДЗ, оценка частей уравнений и неравенств. Применение векторного и координатного метода к решению различных задач.

Метод интервалов и его применение к решению уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. Обобщенный метод интервалов.

Понятие параметра. Изменение свойств функций в зависимости от значений параметра и отражение этих изменений на графиках функций. Решение задач с параметрами.

Тематический план курса:

№ п.п.	Содержание учебного материала	Кол-во часов
1.	Введение. Основные определения и понятия	1
2.	Что значит решить уравнение с параметром. Линейная функция и параметры. Решение линейных уравнений и неравенств.	2
3.	Системы линейных уравнений с параметром.	1
4.	Зависимость графика квадратичной функции от значений параметров. Решение квадратных уравнений с параметром	2
5.	Расположение корней квадратного трехчлена	2
6.	Контрольная работа №1.	1
7.	Методы решения уравнений: замена переменной, разложение на множители.	2
8.	Равносильность уравнений. Примеры неравносильных преобразований, приводимых к потере решений и	2

	появлению посторонних корней в уравнениях и неравенствах.	
9.	Иррациональные уравнения.	2
10.	Нестандартные методы решения уравнений и неравенств: использование ОДЗ; - использование монотонности; - использование экстремальных свойств функций.	2
11.	Графический метод решения уравнений и неравенств	2
12.	Применение векторов к решению уравнений и неравенств	2
13.	Уравнения и неравенства, содержащие переменную в основании и показателе степени, в основании и аргументе логарифма.	2
14.	Метод интервалов и его применение к решению уравнений, содержащих знак модуля.	2
15.	Обобщенный метод интервалов и его применение к решению неравенств.	2
16.	Решение задач группы С (по материалам ЕГЭ)	3
17.	Контрольная работа №2.	1

Контрольная работа №1.

1. Решить уравнение: а) $(a^2-1)x-(2a^2+a-3)=0$ $[(4-b^2)x+3b^2+5b-2=0]$;

б) $(k-5)x^2+3kx-(k-5)=0$ $[4(k-1)^2x^2+4k(k-1)x+3k+4=0]$.

2. Решить неравенство $3(2a-x)<ax+1$ $[4(x-b)>2bx-3]$.

3. Найдите значение параметра а, при которых уравнение имеет единственное решение: $(a-1)x^2+(a+4)x+a+7=0$ $[(2a-5)x^2-2(a-1)x+3=0]$.

Контрольная работа №2.

1. Решить неравенство $(x-2)^{x^2-6x+8} > 1$ $[(x^2-8x+15)^{x-6} < 1]$.

2. Найдите все значения х, для которых точки графика функции $y = \frac{7 \times 49^x - 50 \times 7^x}{15 - 2x}$ лежат выше соответствующих точек графика функции

$y = \frac{-7}{15 - 2x}$. [Найдите все значения х, для которых точки графика функции

$y = \frac{4^x - 18 \times 2^x}{20 - 3x}$ лежат выше соответствующих точек графика функции $y = \frac{-32}{20 - 3x}$].

3. Сколько корней имеет уравнение а) $\left(1 - \frac{1}{\cos^2 x}\right) \sqrt{9 - x^2} = 0$

$\left[\left(1 - \frac{1}{\sin^2 x}\right) \sqrt{4 - x^2} = 0\right]$;

б) $(9 - 3^{x^2-14}) \log_2(5 - 2x) = 0$ $[(3^{4x^2-5} - 81) \log_6(13 - 10x) = 0]$.

4. При каких значениях р уравнение $\cos 2x + p/\sin x = -7$ $[5 \cos 2x + 2p/\sin x = -29]$ имеет решение.

Литература:

1. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1986.
2. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе: Учебно – методические материалы по математике. – М.: Народное образование; Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2005.
3. Потапов М.К., Олехина С.Н., Нестеренко Ю.В. Конкурсные задачи по математике: справочное пособие. – М.: Наука, 1992.
4. Дорофеев Г.В. Координатный трехчлен в задачах «Квантор», №2, 1991.
5. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: решение задач: Учебное пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1994.
6. Задачи по математике. Алгебра. Справочное пособие. – М.: Наука, 1997.
7. Бородуля И.Т. Показательная и логарифмическая функции (задачи и упражнения): Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1984.
8. Виленкин Н.Я., Иванов-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ для 11 кл.: Учебное пособие для уч-ся школ и классов с углубл. изучением математике. – М.: Просвещение, 1995.
9. Галицкий М.Л., Мошкович М.М., Шварцбурд С.И. Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа: Методические рекомендации и дидактические материалы. – М.: Просвещение, 1990.

Образовательная программа элективного курса предпрофильной подготовки

Касаткина Л.И., Савичева Л.Г.

РУССКАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XIX ВЕКА

АНАЛИЗ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Пояснительная записка

Тип и вид элективного курса: предпрофильной подготовки; профильно-ориентированный – интеграция литературных и языковых знаний с целью расширения практических умений анализа художественных произведений, формирования литературоведческих понятий, развития образного и аналитического мышления, развития речевой и мыслительной деятельности, коммуникативных умений и навыков.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания:

Элективный курс «Анализ художественного произведения русской литературы первой половины XIX века» входит в образовательную область «Филология» и сопровождает учебный предмет «Литература» в основном образовании школьников. Предназначен учащимся 9-го класса

общеобразовательной школы для расширения практических умений анализа художественных произведений и углубления знаний учащихся по литературе и русскому языку посредством применения их в практике отбора и анализа новой для учащихся информации и построения на этой основе собственных высказываний. Данный элективный курс способствует выбору учащихся дальнейшего профиля обучения.

Компоненты программы: инвариантный и вариативный компоненты.

Объем часов: 34 часа.

Из них инвариантный компонент составляет 14 часов, вариативный – 20 часов.

Категория обучающихся: учащиеся 9-х классов общеобразовательной школы с углубленным изучением литературы, имеющие достаточно высокий уровень мотивации к изучению литературы и русского языка.

Место проведения: МОУ СОШ №12 – кабинет русского языка и литературы.

Форма обучения: очная

Новизна программы в системе предпрофильной подготовки заключается в расширении профильных компетенций по литературе: интерпретация, идейно-художественный, сопоставительный, сравнительный, лексический, стилевой анализ поэтического и прозаического текстов; способность через анализ произведения понимать мысли и чувства, выраженные писателем.

Курс выстроен таким образом, чтобы не только дать сумму научной информации по анализу текстов, но и развить самостоятельность, инициативу, умение логично и рационально мыслить, выполнять различные действия и операции по анализу художественного произведения.

Эти компетенции в будущем помогут ученику определиться в выборе профессии.

Методологическим основанием курса является практико-ориентированный подход, связанный с получением учащимися реального опыта по анализу художественного произведения, что обеспечивает механизм закрепления и развития приобретенных знаний, умений, навыков, а также способствует формированию образовательной компетентности по литературе и русскому языку.

Способы деятельности, предлагаемые в данной программе, позволяют ученику проводить научно-прикладные исследования под руководством учителя, а также работать с источниками знаний, самостоятельно добывать необходимую информацию.

Приоритетным в данной программе является деятельностный компонент, который выдвигает перед учителями новые задачи и требует новых подходов в обучении.

Цели программы элективного курса:

1. Формирование образовательной компетентности ученика по литературе через овладение знаниями и умениями по анализу текста художественного произведения.

2. Создание ситуации успеха на этапе подготовки к профильному обучению.
3. Воспитание глубоко осознанного интереса к выбранному профилю.
4. Активизация познавательной деятельности учащихся.
5. Создание условий для формирования и развития у учащихся интеллектуальных и практических умений в области литературы, эмоционального восприятия художественного текста, образного и аналитического мышления, творческого воображения и читательской культуры.

Задачи обучения:

1. Развитие познавательного интереса учащихся к освоению метода научного познания.
2. Формирование знаний и умений, обеспечивающих самостоятельное освоение художественных ценностей.
3. Освоение текстов художественных произведений в единстве формы и содержания, основных историко-литературных сведений и теоретико-литературных ценностей.
4. Воспитание духовно развитой личности.
5. Обогащение духовного мира учащихся путем приобщения их к нравственным ценностям русской литературы.
6. Формирование умений анализа текстов художественных произведений в единстве формы и содержания.
7. Развитие и совершенствование устной и письменной речи.
8. Развитие способностей к коммуникативной деятельности: формирование умений работать с художественными текстами (осмысление, анализ, обобщение, интерпретация, переработка, пересказ, монолог, дискуссия).

Краткое содержание программы:

В данный курс входят практические занятия по идейно-художественному, сопоставительному, сравнительному, лексическому, стилевому анализу лирического и прозаического произведений, а также эпизодов из них.

Курс создает условия для развития аналитического мышления, творческих способностей в процессе разного вида интеллектуальной деятельности. Работа с разнообразными материалами позволит развить навыки отбора и анализа новой для учащихся информации и построения на этой основе собственных высказываний.

Ряд тем курса перекликается с темами базовой программы по литературе для среднего общего образования, но при этом главным содержанием курса является не столько изучение тех или иных произведений, сколько формирование умений и навыков учащихся, которые позволят им эффективно изучать историю литературы и создадут условия для дальнейшего интеллектуального развития и успешной коммуникации.

Раздел 1. Восприятие, истолкование, оценка поэтического текста (17 часов)

В рамках этого раздела углубляются понятия темы, идеи, конфликта, композиции художественного произведения, системы художественных образов; формируются навыки осмысления поэтического текста через структуру образов и развитие конфликта, особенностей поэтического языка, языкового анализа через выявление стихотворного размера, рифм.

Учащиеся расширяют представления о характере лирического героя, способах его выражения.

Для интерпретации поэтического текста используются стихи А.С. Пушкина:

1. «Редет облаков летучая гряда». Тема и идея стихотворения
2. «К морю» Композиция и строфика.
3. «Вакхическая песня», «На холмах Грузии...» Черты лирического героя.
4. «Осень» Особенности поэтического языка
5. «Элегия» Жанровые особенности
6. «Поэту» Движение мысли и чувства
7. «Отцы пустынноики и жены непорочны» Система художественных образов.

Стихи М.Ю. Лермонтова

1. «1-е января» («Как часто пестрою толпою окружен...») Движение мысли и чувства
2. «Дума» («Печально я гляжу на наше поколение») Лирический герой стихотворения
6. «И скучно – и грустно» Особенности композиции стихотворения
7. «Родина» Особенности поэтического языка стихотворения
8. Сопоставительный анализ стихотворения «Пророк» А.С. Пушкина и М.Ю. Лермонтова

Изучение раздела №1 заканчивается итоговой работой – анализ стихотворения (Восприятие, истолкование, оценка) по выбору учащегося.

Раздел 2 Анализ эпизода прозаического произведения (17 часов)

В рамках этого раздела углубляются понятия фабульно-сюжетной системы эпического произведения, содержательной функции эпизодов:

- характерологической
- психологической
- оценочной

композиции эпического произведения, конфликта, темы, идеи, стилевых особенностей через:

- речевой строй
- детали предметной выразительности
- эмоциональный пафос
- изобразительно-выразительные средства

Для анализа эпизодов используются произведения А.С. Пушкина «Капитанская дочка» и «Евгений Онегин», М.Ю. Лермонтова «Герой нашего времени» и Н.В. Гоголя «Мертвые души», в которых выделены эпизоды:

1. А.С. Пушкина «Капитанская дочка» глава «Вожатый». Сон Петра Гринева и его роль в повествовании
2. А.С. Пушкина «Евгений Онегин» 5 глава Роль деталей в сне Татьяны.
3. М.Ю. Лермонтова «Герой нашего времени» глава «Тамань» Печорин и контрабандисты. Романтический колорит повести.
4. М.Ю. Лермонтов «Герой нашего времени» глава «Княжна Мери» Дуэль Печорина с Грушницким. Внутренний мир героя и способы его раскрытия.
5. М.Ю. Лермонтов «Герой нашего времени» глава «Княжна Мери» Письмо Веры Печорину. Психологический портрет героя глазами женщины.
6. Н.В. Гоголь «Мертвые души» т.1 глава 4 Встреча Чичикова с Ноздревым в трактире. «Вещный» мир в литературном пространстве.
7. Н.В. Гоголь «Мертвые души» т. 1 глава 5 Столкновение экипажей. Сплетение прозаического и лирического.
8. Н.В. Гоголь «Мертвые души» т.1 глава 7 Оформление купчей в гражданской палате. Элементы сатиры.
9. Н.В. Гоголь «Мертвые души» т.1 Вставной эпизод «Повесть о капитане Копейкине». Роль вставного эпизода.
10. Изучение раздела заканчивается семинарским занятием «Анализ эпизода литературного произведения».

Методы и приемы обучения

1. объяснительно-иллюстративный
2. репродуктивный
3. частично поисковый
4. исследовательский

Формы проведения занятий

1. лекция
2. беседа
3. практическое занятие
4. самостоятельная работа
5. семинар

Требования к обучающимся на элективном курсе:

- владеть общими алгоритмами анализа литературного произведения
- выдвигать гипотезы
- уметь давать эстетическую оценку произведению и аргументировать ее
- делать выводы
- участвовать в дискуссии
- самостоятельно выполнять задания, связанные с анализом произведения
- владеть навыками грамотного письма и речи
- уметь грамотно строить монологические высказывания, владеть культурой диалогической речи
- уметь выполнять письменные работы творческого характера
- уметь выполнять элементарные исследовательские работы

Прогнозируемый результат:

Самостоятельная учебно-познавательная деятельность учащихся, связанная с публичным выступлением в коллективе.

Творческая познавательная деятельность, связанная с успешным участием в олимпиадах, конкурсах, конференциях НОУ.

Учебная деятельность, связанная с подготовкой к экзаменам.

Формы и методы контроля достижений учащихся

Контроль достижений учащихся производится через заранее предъявленные критерии, характеризующие уровень и качество выполнения работы, что позволяет учащимся контролировать себя самостоятельно.

Уровни критериально-оценочных заданий (КОС):

- репродуктивный
- конструктивный
- творческий

Формы контроля:

- тестирование
- анкетирование
- письменные контрольные работы

Достижение максимально возможного количества баллов дает право участвовать в конкурсе при формировании класса гуманитарного профиля.

Литература для учащихся

Основная:

1. **Сочинение. Письменный экзамен по литературе 9-11 классы. Справочные материалы.** – М.: АСТ-Пресс, 2003
2. Школьная программа. 9кл. Справочные пособия по изучаемым произведениям. – М.: Дрофа, 1999
3. Русская литература XIX века. Практикум под ред. Ю.И. Лысого. – М.: Просвещение, 2000
4. **Доронина Т.В., Францова Н.В. Анализ стихотворения. Учебное пособие для школьников и абитуриентов.** – М.: Экзамен, 2004

Дополнительная:

1. Толкупова Т.В. Готовимся к экзамену по литературе. - М.: АСТ-Пресс, 2003 г.
2. Русова Н. Читаем русскую лирику (пособие для учащихся). – Н. Новгород. Деком, 1999
3. Педчак Е.П. Литература. Устный и письменный экзамены. – Р-на-Дону: Феникс, 2002
4. Шапошникова В.В. Открой мне глубокую тайну твою. Школьные тесты по русской литературе в вопросах и ответах для 9 кл. Лирика . Эпос. – М.: Московский лицей, 1999

5. Педчак Е.П. Новые сочинения для выпускников и абитуриентов. - Р-на-Дону: Феникс, 2002
6. Петрович К.М., Петрович В.Г. Литературное досье лицеиста. – М.: Школа-Пресс, 1999

Литература для учителя

Основная:

1. Есин А.Б. Принципы и приемы анализа литературного произведения. – М.: Флинта, Наука, 1999
2. Программно-методические материалы. Литература 5-11 класс. – М.: Дрофа, 2001
3. Скоркина Н.М. Анализ лирического стихотворения в старших классах. – Волгоград: Учитель-Аст, 2002
4. Педчак Е.П. Литература. Устный и письменный экзамены. – Р-на-Дону: Феникс, 2002
5. Карнаух Н.Л. Письменные работы по литературе, 9-11 класс. – М.: Дрофа, 2002

Дополнительная:

1. Скоркина Н.М. Литература. 9 класс. - Волгоград: Учитель-Аст, 1999
2. Скоркина Н.М. Нестандартные уроки по литературе 9-11 класс. - Волгоград: Учитель-Аст, 1999
3. Обзорные уроки для подготовки к экзаменам XIX век. Составитель Старыгина Н.Н. – М.: Владос, 2004
4. Экзаменационные вопросы и ответы 9-11 кл. – М.: АСТ-Пресс Школа, 2003
5. Золотарева И.В. и др. Поурочные разработки по русской литературе в 9, 10 классе. М.: Вако, 2003
6. Я иду на урок литературы. 9класс. Книга для учителя. – М.: 1-е сентября, 2000

Библиография

1. **Абрамова Т.В. Управление аналитической деятельностью педагогического коллектива в образовательном учреждении. – Дисс. канд пед наук – Челябинск, 1996**
2. Алексеев Н.А. Педагогические основы проектирования личностно-ориентированного обучения. - Дисс. канд пед наук – Тюмень, 1997
3. Управление качеством образования под ред М.М. Поташнина. – М.: Педагогическое общество России, 2000

4. Стандарт основного общего образования по литературе. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования по литературе. – Вестник образования России №12

§ 2.3. Пропедевтика развития познавательного интереса

Программа элективного курса предпрофильного образования образовательной области «Естествознание»

**Н.К. Плахотнюк
МОУ СОШ №12
г. Челябинск
Курчатовский район**

МЕХАНИКА В ЗАДАЧАХ (9 класс)

Пояснительная записка

Элективный курс предназначен для учащихся 9-х классов общеобразовательной школы, желающих приобрести более глубокие знания по школьному курсу физики, особенно для тех, кто в дальнейшем планирует связать свою профессию с физикой, опыт работы окажет помощь ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения.

Курс построен с опорой на знание и умение учащихся, приобретенные ими при изучении физики в 7-8 классах, дает возможность более глубоко усвоить материал, изучаемый в 9 классе.

Тип и вид элективного курса: предпрофильный общеобразовательный, предметно-ориентированный, способствующий овладению ключевыми и предметными компетенциями по физике на базовом уровне.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: данный курс входит в образовательную область «Естествознание» и сопровождает изучение учебного предмета «физика». Курс расширяет теоретические знания и практические умения учащихся по решению задач по физике способствует закреплению знаний и умений, полученных на уроках физики.

Компоненты программы: инвариантный, вариативный компоненты

Объем часов: 17 часов, из них инвариативный компонент составляет 14 часов, вариативный – 3 часа 1 раз в неделю.

Категория обучающихся: учащиеся 9-го математического класса, 9-го гуманитарного и общеобразовательных классов, имеющих достаточно высокий уровень мотивации к изучению физики.

Место проведения: МОУ СОШ № 12

Форма обучения: очная

Содержание курса выстроено по принципу от простого к сложному, от приобретенных новых умений и навыков к их творческому применению. Последовательность изучения разделов программы элективного курса полностью совпадают с тематическим планированием курса физики 9 класс. Шире используется математический аппарат и привлекаются межпредметные знания учащихся из других областей наук.

Методологическим основанием курса являются теория формирования обобщенных учебных умений и навыков (А.А. Бобров, И.Ю.Кулагина, А.В. Усова, Л.М. Фридман) практико-ориентированный подход, связанный с развитием практических умений и навыков применения теоретических знаний учащихся для решения задач по физике, что обеспечивает механизм закрепления и развития приобретенных знаний.

Программа курса предусматривает проведение лекций. Контроль знаний и умений учащихся проводится в форме устных индивидуальных ответов письменных разноуровневых работ.

Способы деятельности предлагаемые в данной программе позволяют учащимся усвоить раздел «Кинематика», «Динамика», «Закон сохранения импульса и энергии». Закрепляются умения делать простейшие расчеты физических величин: перемещения и скорости при равномерном и равноускоренном движении, центростремительного ускорения, работы и мотивации, импульса тела, усвоение закона Ньютона, сохранения импульса и закона сохранения энергии. Научить учащихся решать графические задачи, строить графики и перемещение при равномерном и равнопеременном движении.

Цель программы элективного курса: предоставление учащимся возможности удовлетворить индивидуальный познавательный интерес к изучению физики. Формирование образовательной компетенции ученика по физике через овладение знаниями и целесообразными способами деятельности.

Основной задачей курса является помощь ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема учебного занятия	Форма организации учебного занятия	Кол-во часов
1	Решение задач по теме: «Система отчета. Перемещение»	Комплексный урок	1 час
2	Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении	Комплексный урок	1 час
3	Графическое представление равномерного движения	Лекция, Комплексный урок	0,5 часа 0,5 часа
4	Решение задач на расчет средней скорости	Самостоятельная работа	1 час
5	Решение задач на расчет мгновенной скорости и ускорения	Комплексный урок	1 час
6	Решение задач на расчет перемещения при равнопеременном движении	Комплексный урок	1 час
7	Графическое представление равнопеременного движения	Комплексный урок	1 час
8	Решение задач по кинематике	Индивидуальная работа	1 час
9	Решение задач по применению II закона Ньютона	Лекция	1 час
10	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести по вертикали	Комплексный урок	1 час
11	Решение задач на применение закона Всемирного тяготения	Комплексный урок	1 час
12	Решение задач на движение тела по окружности	Комплексный урок	1 час
13	Расчет импульса тела и импульса силы	Практическое занятие	1 час
14	Решение задач на применение закона сохранения импульса	Комплексный урок. Зачет	1 час
15	Механическая работа и мощность	Практическое занятие	1 час
16	Закон сохранения механической энергии	Лекция	1 час
17	Работа силы трения, теорема о кинетической энергии	Индивидуальная работа	1 час

Формы и методы контроля достижений учащихся. Элективные занятия по данной программе проводятся для удовлетворения индивидуальных интересов учащихся к изучению практических приложений физики и для

помощи в выборе профиля дальнейшего обучения. Учителю следует отмечать их достижения и тем самым поощрять к дальнейшим занятиям.

Для этого наиболее подходит зачетная форма оценки достижений учащихся. Ученик получает зачет за 50% от всего количества баллов.

№ п/п по УТП	Тема учебного занятия	Форма организации контроля достижений учащихся	Методы оценивания достижений и критерии оценивания	Шкалы оценивания
1-2	Решение задач по теме «Система отчета», «Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении»	Решение комплексных задач	Коллективные способы оценивания	3-балльная
3	Графическое представление равномерного движения	Решение комплексных задач	Коллективные способы оценивания	5-балльная
4,5,6	Решение задач на расчет средней скорости, мгновенной скорости и ускорения, перемещение при равнопеременном движении	Решение комплексных задач	Проверка работы учителем	5-балльная
7	Графическое представление равнопеременного движения	Познавательная игра «Что есть что?»	Коллективные способы оценивания	10-балльная
8, 9	Решение задач по кинематике	Зачет	Проверка работы учителем	10-балльная
10	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести по вертикали	Решение комплексных задач	Коллективные способы оценивания	5-балльная
11,12	Решение задач на применение закона Всемирного тяготения и на движение тела по окружности	Решение комплексных задач	Коллективные способы оценивания	5-балльная

13,14	Расчет импульса тела и импульса силы решение задач на закон сохранения импульса	Тестирование	Тестовый контроль	10-балльная
	Всего можно получить			53 балла
Вариативная часть (категория учащихся – 1)				
15	Механическая работа и мощность	Решение комплексных задач	Коллективные способы оценивания	5-балльная
16	Закон сохранения механической энергии	Лекция, решение задач	Коллективные способы оценивания	5-балльная
17	Работа силы трения, теорема в кинетической энергии	Решение задач, зачет	Проверка работ учителем	5-балльная
	Всего можно получить			15 баллов
			Всего	68 баллов

Литература

1. Перышкин А.В. Сборник задач по физике 7-9 класс к учебникам Перышкина А.В. и др. «Физика 7 класс», «Физика 8 класс», «Физика 9 класс», А.В. Перышкин; сост. Н.В. Филапович. – М.: Изд-во Экзамен, 2006
2. Кирин Л.А. Физика – 9. Сборник задач. М.: Илекса, 2003
3. Кирин Л.А. Самостоятельные и контрольные работы по физике для 9 класса. – М.: Илекса
4. Рымкевич А.П. Физика. Задачи 10-11 класс: Пособие для общеобразовательных учебных заведений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000.

Гордеева Э.Ш.
Курчатовский район, г. Челябинск

Элективный курс.

Решение текстовых задач.

Тип и вид элективного курса: предпрофильной подготовки; предметно-ориентированный (алгебра).

Компоненты программы: инвариантный компонент.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: Элективный курс «Решение текстовых задач» входит в образовательную область «Математика» и сопровождает учебный предмет

«Алгебра» в основном образовании школьников. Предназначен учащимся 9 класса общеобразовательной школы для расширения практических умений и углубления знаний учащимися по алгебре, а также способствует выбору учащимися дальнейшего профиля обучения.

Методологическое основание курса. Решение задач является важнейшим средством формирования у школьников системы основных математических знаний, умений и навыков, ведущей формой учебной деятельности учащихся в процессе изучения математики, одним из основных средств их математического развития. От эффективности использования задач в обучении математике в значительной мере зависит не только качество обучения, воспитания и развития учащихся средней школы, но и степень их практической подготовленности в любой сфере народного хозяйства и культуры.

При решении задач в процессе обучения математике наряду с реализацией одной из основных целей обучения математике – формированием предусмотренной программой системы математических знаний, умений и навыков – необходимо самым естественным образом эффективно использовать задачи для реализации целей воспитания учащихся.

Одной из важнейших воспитывающих функций задач является формирование у школьников диалектико-материалистического мировоззрения. В процессе решения задач имеется возможность наиболее ярко продемонстрировать учащимся политехнический характер математики, ее прикладную направленность. Иллюстрируя применение математики к решению практических задач, можно показать, что математика, отражая явления реальной действительности, является мощным средством ее познания.

Задачи, предлагаемые в данном курсе, интересны и часто не просты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и проверить свои способности к математике. Вместе с тем, содержание курса позволяет ученику любого уровня активно включиться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя. Технологии, используемые в организации предпрофильной подготовки по математике, способствуют процессу самоопределения учащихся и должны помочь им адекватно оценить себя, не занизив уровень своей самооценки и не потеряв веру в свои силы.

Цель курса: В системе предпрофильной подготовки создать условия для зарождения интереса к математике и развития математических способностей, а также развить творческое и математическое мышление учащихся.

Задачи курса:

7. привить учащимся навыки логического рассуждения;
8. рассмотреть различные способы решения одной и той же задачи;
9. показать тесную взаимосвязь теории и практики на примерах задач практического содержания.

Объем часов: всего -15 часов.

Категория обучающихся: учащиеся 9 классов общеобразовательной школы, проявляющие интерес к изучению математики.

Форма обучения: очная.

Новизна программы в системе предпрофильной подготовки заключается в расширении предметных компетенций по алгебре за счет расширения методов и приемов решения заданий данного вида, активизирующих познавательную деятельность учащихся. Курс выстроен так чтобы не только дать сумму научно-прикладной информации, но и выработать, развить самостоятельность и умение логично и рационально мыслить. Эти компетенции связаны с жизнью, будут востребованы в будущем ученика.

Требования к уровню освоения содержания курса.

Административной проверки усвоения материала курса не предусматривается. Вместе с тем, в технологии проведения занятий присутствует этап самопроверки, который предоставляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен изученный материал. В свою очередь, учитель может провести обучающие самостоятельные работы.

Формой итогового контроля может стать контрольная работа или защита собственного проекта учащегося по теме курса.

Содержание курса.

Разделы курса:

1. Решение задач с помощью уравнений – 2ч.
 2. Решение задач с помощью систем уравнений – 2ч.
 3. Задачи на движение – 3 ч.
 4. Задачи на движение по реке – 1ч.
 5. Задачи на совместную работу – 2 ч.
 6. Задачи на проценты – 2ч.
 7. Задачи на смеси и сплавы – 2ч.
 8. Решение уравнений в целых числах – 1ч.
 9. Контрольная работа – 1ч.
- Всего – 16 часов.

Приложение.

Решение задач с помощью уравнений (или систем уравнений) обычно производят в такой последовательности:

1. вводят переменные, т.е. обозначают буквами x , y , z , ... неизвестные величины, которые либо требуется найти в задаче, либо они необходимы для отыскания искоемых величин;

2. используя введенные переменные, а также данные в условии задачи числа и соотношения между ними, составляют уравнение (систему уравнений);

3. решают это уравнение (или систему уравнений);

4. из полученных решений отбирают те, которые подходят по смыслу задачи.

Задача №1.

Несколько студентов решили купить импортный магнитофон ценой от 170 до 195 долларов. Однако в последний момент отказались участвовать в

покупке, поэтому каждому из оставшихся пришлось внести на 1 доллар больше. Сколько стоил магнитофон?

Решение:

Пусть x – первоначальное число студентов, p – стоимость магнитофона. Тогда p/x – это сумма, которую каждый студент должен был внести первоначально, а $p/(x-2)$ – сумма, которую внес каждый из покупателей.

Т.к. $(x-1) \in \mathbb{Z}$, то $x-1=19$. $x=20$

Значит, магнитофон стоит $(20 \cdot 18)/2 = 180$ долларов.

Ответ: 180 долларов.

Задача №2.

Одна из трех бочек наполнена водой, а остальные пустые. Если вторую бочку наполнить водой из первой бочки, то в первой останется $\frac{1}{4}$ бывшей в ней воды. Если затем наполнить третью бочку из второй, то во второй останется $\frac{2}{9}$ количества содержащейся в ней воды. Если, наконец, из третьей бочки вылить воду в пустую первую, то для ее наполнения потребуется еще 50 ведер. Определить вместимость каждой бочки.

Задача №3. В коробке лежат несколько одинаковых пачек печенья. Если из коробки выкинуть 7 пачек, то в ней останется $\frac{1}{4}$ всего количества пачек, которое в ней может поместиться. Если же добавить $\frac{3}{4}$ от имеющегося количества пачек, то одна пачка не поместиться. Сколько пачек печенья лежит в коробке?

Решение: Пусть x – количество пачек, находящихся в коробке, y – число пачек, которое может поместиться в коробке. Тогда $(x-7)$ пачек останется после извлечения 7 пачек, $(x+\frac{3}{4}x)$ – количество пачек после добавления. По условию $x-7=\frac{1}{4}y$; $x+\frac{3}{4}x=y+1$.

$$\text{Имеем систему: } \begin{cases} x-7 = \frac{1}{4}y, \\ x+\frac{3}{4}x = y+1. \end{cases} \quad \text{Ответ: в коробке лежит 12 пачек печенья.}$$

Задача №4. Пусть от поселка до озера идет сначала горизонтально, а затем в гору. Велосипедист, добираясь до озера и обратно, на горизонтальном участке пути ехал со скоростью 12 км/ч, на подъеме – со скоростью 8 км/ч, а на спуске – со скоростью 15 км/ч. Путь от поселка до озера занял у него 1 час, а обратный путь – 46 мин. Найдите расстояние от поселка до озера.

Решение: Пусть x км – горизонтальная, а y км – наклонная часть пути, тогда $\left(\frac{x}{12} + \frac{y}{8}\right)$ – время, затраченное на движение к озеру.

$\left(\frac{x}{12} + \frac{y}{15}\right)$ – время, затраченное на путь обратно. Составим систему

$$\text{уравнений: } \begin{cases} \frac{x}{12} + \frac{y}{8} = 1, \\ \frac{x}{12} + \frac{y}{15} = \frac{46}{60}. \end{cases} \Rightarrow y=4, x=6. x+y=10. \text{ Ответ: 10км.}$$

Задача №5. Поезд проходит мимо неподвижного наблюдателя за 7 секунд, а мимо платформы длиной 378 метров за 25 секунд. Определить длину поезда в метрах.

Решение: Пусть l длина поезда в метрах, v – скорость поезда в метрах в секунду. Поезд проходит мимо неподвижного наблюдателя за 7 секунд, следовательно, $l=7v$. Поезд проходит мимо платформы длиной 378 метров за 25 секунд, следовательно, $378+l=25v$.

Составим систему уравнений:
$$\begin{cases} l = 7v, \\ 378 + l = 25v. \end{cases}$$
 Ответ: 147 метров.

Решение задач на движение.

При решении задач на движение принимают такие допущения:

1. движение считается равномерным (если нет специальных оговорок);
2. скорость считается величиной положительной;
3. повороты движущихся тел и переходы на новый режим движения считаются происходящими мгновенно.

При решении задач, связанных с равномерным движением, пользуются формулами $s=vt$, $t=s/v$, $v=s/t$, где t – время, v – скорость, s – пройденное расстояние.

Задача №1. Пешеход, идущий из дома на железнодорожную станцию, пройдя за первый час 3 км, рассчитал, что он опоздает к отходу поезда на 40 мин, если будет идти с той же скоростью. Поэтому остальной путь он прошел со скоростью 4 км/ч и прибыл на станцию за 15 мин до отхода поезда. Чему равно расстояние от дома до станции и с какой постоянной на всем пути скоростью пешеход пришел бы на станцию точно к отходу поезда?

Решение: Составим таблицу:

Пешеход пришел бы на станцию	Расстояние, км	Скорость, км/ч	Время.ч
Точно	X	V	x/v
C опозданием	$X-3$	3	$(x-3)/3$
C опережением	$X-3$	4	$(x-3)/4$

Уравнивая промежутки времени, записанные в первой и второй, в первой и третьей строках, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{x}{v} = 1 + \frac{x-3}{3} - \frac{2}{3}, \\ \frac{x}{v} = 1 + \frac{x-3}{4} + \frac{1}{4}. \end{cases} \quad x=14 \text{ км}, v=3,5 \text{ км/ч. Ответ: } 14 \text{ км}, 3,5 \text{ ч.}$$

Замечание: средней скоростью движения на некотором участке пути называют постоянную скорость, с которой можно тот же участок пути пройти за то же время. Например, если турист шел 3ч со скоростью 5 км/ч и 2ч со скоростью 4 км/ч, то средняя скорость движения равна 4,6 км/ч.

Задача №2. Некоторое расстояние автомобиль преодолел в гору со скоростью 42 км/ч, а с горы со скоростью 56 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля на всем участке пути?

Решение: Пусть длина участка пути равна s км. Тогда в оба конца автомобиль проехал $2s$ км, затратив на весь путь $\frac{s}{42} + \frac{s}{56} = \frac{s}{24}$ ч. Средняя скорость движения равна $2s \div \frac{s}{24} = 48$ км/ч. Ответ: 48 км/ч.

Задача №3. Из пункта А в город В, расстояние между которыми 30 км, выехал грузовик, а через 10 минут за ним отправился легковой автомобиль, скорость которого на 20 км/ч больше скорости грузовика. Найдите скорость легкового автомобиля, если известно, что он приехал в город В на 5 мин. раньше грузовика.

Решение: Пусть скорость легкового автомобиля – x км/ч, тогда $(x-20)$ км/ч – скорость грузовика; $30/(x-20)$ ч был в пути грузовик; $30/x$ ч – время движения автомобиля. По условию: $\frac{30}{x-20} - \frac{30}{x} = \frac{10}{60} + \frac{5}{60}$; $x_1=60$,

$$x_2=-40.$$

Проверка: если $x=60$, то $4x(x-20) \neq 0$, если $x=-40$, то $4x(x-20) \neq 0$.

По смыслу задачи $x=60$, ответ: 60 км/ч скорость легкового автомобиля.

Задача №4. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 80 км, выехал автобус. В середине пути он был задержан на 10 мин., но, увеличив скорость на 20 км/ч, прибыл в пункт В во время. С какой скоростью автобус проехал первую половину пути?

Решение: Пусть x км/ч – искомая скорость, тогда $80/x$ ч – плановое время в пути; $(\frac{80}{x} - \frac{10}{60})$ ч – фактическое время в пути; $\frac{40}{x}$ ч – фактически затратил автобус на первую половину пути; $\frac{40}{x+20}$ ч – фактически затратил автобус на вторую половину пути; $(\frac{40}{x} + \frac{40}{x+20})$ ч – фактическое время в пути, а потому: $\frac{40}{x} + \frac{40}{x+20} = \frac{80}{x} - \frac{10}{60} \Rightarrow x_1=60, x_2=-80.$

Проверка: если $x=60$, то $60x(x+20) \neq 0$, если $x=-80$, то $60x(x+20) \neq 0$.

По смыслу задачи $x=60$.

Ответ: 60 км/ч скорость автобуса на первой половине пути.

Задача №5. Два велосипедиста выезжают одновременно на встречу друг другу из пунктов А и В, расстояние между которыми 27 км. Через час велосипедисты встречаются и, не останавливаясь, продолжают ехать с той же скоростью. Первый прибывает в пункт В на 27 мин позже, чем второй в пункт А. Определите, скорость каждого велосипедиста.

Решение: пусть x км/ч – скорость велосипедиста из А, y км/ч – скорость велосипедиста из В, тогда $(x+y)$ км/ч – скорость сближения; $27/(x+y)$ ч – время сближения. По условию $27/(x+y)=1.$

$\frac{27}{x}$ ч время в пути из А в В; $\frac{27}{y}$ ч – время в пути из В в А. по условию $\frac{27}{x} - \frac{27}{y} = \frac{27}{60}$.

$$\begin{cases} \frac{27}{x+y} = 1, \\ \frac{27}{x} - \frac{27}{y} = \frac{27}{60}. \end{cases} \quad \begin{cases} y = 15, \\ x = 12; \\ x = 135, \\ y = -108. \end{cases}$$

Ответ: 12 км/ч – скорость велосипедиста из А,

15 км/ч – скорость велосипедиста из В.

Задача №6. Пассажир знает, что на данном участке пути скорость этого поезда равна 40 км/ч. Как только мимо окна начал проходить встречный поезд, пассажир пустил секундомер и заметил, что встречный поезд проходил мимо окна в течение 3 с. Определить скорость встречного поезда, если известно, что его длина 75 м.

Решение: указание: Условие задачи равносильно тому, что встречный поезд стоит, а пассажир мчится мимо него со скоростью, равной $(v+40)$ км/ч, где v – искомая скорость.

- $75 : 3 = 25$ (м/с) – скорость пассажира.
- $25 \text{ м/с} = 90 \text{ км/ч}$
- $90 - 40 = 50$ (км/ч) – скорость встречного поезда.

Ответ: 50 км/ч.

Тема: Решение задач на движение по реке.

При решении задач на движение по реке принимают такие допущения:

1) если тело, имеющее собственную скорость u , движется по реке, скорость течения которого равна v , то скорость тела по течению равна $u+v$, скорость против течения равна $u-v$.

2) если из скорости по течению вы есть скорость против течения, то получится удвоенная скорость течения реки:

$$(u+v) - (u-v) = u+v-u+v = 2v$$

Задача № 1. Пароход от Киева до Херсона идет 3 суток, а от Херсона до Киева – 4 суток (без остановок). Сколько времени будут плыть плоты от Киева до Херсона?

Решение: Пусть x км – расстояние от Киева до Херсона, тогда скорость парохода по течению $\frac{x}{3}$ м/сут., против течения $\frac{x}{4}$ км/сут.

1) $\frac{x}{3} - \frac{x}{4} = \frac{x}{12}$ (км/сут) – удвоенная скорость течения;

2) $\frac{x}{12} \div 2 = \frac{x}{24}$ (км/сут) – скорость течения;

3) $x \div \frac{x}{24} = 24$ (дня) – время движения плота.

Ответ: 24 дня.

Задача № 2. Пловец по течению быстрой реки проплыл 150 м. Когда же он поплыл против течения, то за такое же время его снесло течением на 50 м. ниже по течению. Во сколько раз скорость течения реки больше скорости пловца.

Решение: Пусть x м/мин – собственная скорость пловца, y м/мин – скорость течения. Тогда время движения по течению равно $\frac{150}{x+y}$ мин., а против течения

$\frac{150}{y-x}$ мин. Составим уравнение:

$$\frac{150}{x+y} = \frac{150}{y-x} \quad (y-x)(y+x) \neq 0$$

$$150(y-x) = 50x + 50y$$

$$150y - 150x = 50x + 50y$$

$$100y = 200x$$

$$y = 2x$$

Ответ: скорость течения больше скорости пловца в 2 раза.

Задача № 3. За 7 часов катер прошел 60 км. по течению реки и 64 км. против течения. В другой раз катер за 7 часов прошел 80 км. по течению реки и 48 км. против течения. Определите собственную скорость катера и скорость течения реки.

Решение: Пусть x км/ч – собственная скорость катера, y км/ч – скорость течения реки. Тогда $(x+y)$ км/ч – скорость катера по течению, $(x-y)$ км/ч – скорость катера против течения, $\frac{60}{x+y}$ ч. – время движения по течению, $\frac{64}{x-y}$ ч. – время движения против течения.

По условию: $\frac{60}{x+y} + \frac{64}{x-y} = 7$

– время движения по течению во втором случае,

$\frac{48}{x-y}$ ч. – время движения против течения во втором случае,

По условию: $\frac{80}{x+y} + \frac{48}{x-y} = 7$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{60}{x+y} + \frac{64}{x-y} = 7, \\ \frac{80}{x+y} + \frac{48}{x-y} = 7; \end{cases}$$

Пусть $\frac{1}{x+y} = u$, $\frac{1}{x-y} = v$, тогда

$$\begin{cases} 60u + 64v = 7, \\ 80u + 48v = 7; \end{cases}$$

$$\begin{cases} -60u - 64v = -7, \\ \frac{320}{3}u + 64v = \frac{28}{3}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 60u + 64v = 7, \\ \frac{140}{3}u = \frac{7}{3}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} u = \frac{1}{20}, \\ v = \frac{1}{16}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x+y} = \frac{1}{20}, \\ \frac{1}{x-y} = \frac{1}{16}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 20, \\ x - y = 16; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 18, \\ y = 2; \end{cases}$$

Ответ: собственная скорость катера – 18 км/ч;
 скорость течения реки – 2 км/ч.

Тема: Решение задач на смеси.

При решении задач на сплавы и смеси используются следующие допущения.

1) все полученные сплавы смеси растворы считаются однородными.

2) не делается различие между литром как мерой вместимости и литром как мерой количества жидкости (или газа).

Если смесь (сплав, раствор) массы состоит из вещества A, B и C (имеющие соответственно массы m_A, m_B, m_C), то величину $\frac{m_A}{m}$ (

соответственно $\frac{m_B}{m}, \frac{m_C}{m}$) называют концентрацией вещества A (

соответственно B, C) в смеси, а величину $\frac{m_A}{m} \cdot 100\%$ (соответственно

$\frac{m_B}{m} \cdot 100\%$, $\frac{m_C}{m} \cdot 100\%$) – процентным содержанием вещества A (

соответственно B, C) в смеси. При этом выполняется равенство

$$\frac{m_A}{m} + \frac{m_B}{m} + \frac{m_C}{m} = 1.$$

Задача №1. Смешали 300г. 50%-ого и 100г. 30%-ого раствора уксусной кислоты в полученной смеси.

Решение:

1) $300+100=400$ (г.) масса смеси

2) $1.5+300=150$ (г.) масса уксусной кислоты в 300г. Раствора

3) $0.3 \cdot 100=30$ (г.) масса уксусной кислоты в 100г. Раствора

4) $\frac{150+30}{400} \cdot 100\% = 45\%$.

5) Ответ: в полученной смеси уксусной кислоты составляет 45%.

Задача №2. Смешали 3кг. Молока жирностью 6% и 2 кг. молока жирностью 3,05%. Определите жирность молока в полученной смеси.

Поясните: Жирность молока – это отношение массы жира, содержащегося в молоке,

к массе самого молока, выраженное в процентах,

Решение:

1) $3+2=5$ (кг) масса смеси

2) $3 \cdot 0.06 + 2 \cdot 0.035 = 0.25$ (кг) масса жира в смеси

3) $\frac{0.25}{5} \cdot 100\% = 5\%$

4) Ответ: 5%

Задача №3. Сколько чистой воды нужно добавить к 300 г морской воды, содержащей 4% соли, чтобы получить воду, содержащую 3% соли?

Решение: Первый способ решения:

1) $300 \cdot 0.04 = 12$ (г) соли содержится в 300 г морской воды

2) Пусть x - масса, воды содержащей 3% соли, тогда $\frac{12}{x}$ - концентрация соли

в этой воде.

Составим уравнение:

$$\frac{12}{x} \cdot 100 = 3$$

$$X = 400$$

400 г-масса, полученной воды.

3) $400 - 300 = 100$ (г) воды нужно добавить.

Второй способ: Пусть x г чистой воды нужно добавить, тогда $(x+300)$ -масса полученной воды. $(x+300) \cdot 0.03$ г- масса соли в полученной воде.

Составим уравнение:

$$(x+300) \cdot 0.03 = 300 \cdot 0.04$$

$$0.03x = 3$$

$$x = 100$$

100 г чистой воды нужно добавить.

Ответ: 100 г.

В старые времена в России проба металла означала число весовых частей чистого металла в 96 весовых частях сплава. Выбор же числа 96 определялся соотношением величин : 1 фунт содержал 96 золотников , а 1 золотник 96 долей. Например, выражение «серебро 84-й пробы» означало, что в 1 фунте сплава содержится 84 золотника, а в 1 золотнике – 84 доли чистого металла. Теперь пробу драгоценных металлов выражают трехзначным числом. Например «серебро 835-й пробы» означает, что масса чистого серебра составляет 835 тысячных (или 83,5%) массы сплава.

Задача №4. Сколько чистого серебра нужно прибавить к 200г. Серебра 835-й пробы, чтобы получить серебро 875-й пробы?

Решение:

$$1) 200 \cdot 0,835 = 167 \text{ (г.) серебра}$$

Задача №5 . Имеется два куска сплава олова и свинца, содержащие 60% и 40% олова. По сколько граммов от каждого куска надо взять, чтобы получить 600г сплава, содержащего 45% олова?

Решение : пусть x г.- масса куска, взятого от первого сплава, тогда $(600-x)$ г.- масса куска взятого из второго сплава. $(0,6x + (600-x) \cdot 0,4)$ г. Масса олова в новом сплаве.

Составим уравнение:

$$0,6x + (600-x) \cdot 0,4 = 600 \cdot 0,45$$

$$0,6x + 240 - 0,4x = 270$$

$$0,2x = 30$$

$$x = 150$$

150г. Нужно взять от первого куска.

$600-150=450$ (г.) нужно взять от второго куска Ответ:150г. и 450г.

Задача №6. Из бутылки, наполненной 12%-ным раствором соли, отлили 1л. и долили бутылку водой, затем отлили еще литр и опять долили водой. В бутылке оказался 3% раствор соли. Какова вместимость бутылки?

Решение: Пусть x л.- вместимость бутылки ($x > 1$), тогда 0,12л. Соли в одном бутылке; $(x-0,12x)=0,88x$ л. Воды в бутылке; $0,12 \cdot 1=0,12$ л. Соли $(0,12x-0,12)$ л. соли в растворе после первого переливания; $\frac{0,12x-0,12}{x} \cdot 1 = \frac{0,12x-0,12}{x}$ л. соли в одном литре.

Составим уравнение:

$$0,12x - 0,12 - \frac{0,12x - 0,12}{x} = 0,03x$$

$$0,12x^2 - 0,12x - 0,12x + 0,12 = 0,03x^2$$

$$3x^2 - 8x + 4 = 0$$

$$x_1 = \frac{2}{3}; x_2 = 2$$

$x < 1$ не удовлетворяет условию задачи.

Ответ:2л. вместимость бутылки.

Задача №7. Пчелы, перерабатывая цветочный нектар в мед, освобождают его от значительной части воды. Исследования показали, что нектар обычно содержит около 70% воды, а полученный из него мед только 17% воды. Сколько килограммов нектара приходится перерабатывать пчелам для получения 1кг меда?

Решение: Пусть 1кг меда получается из x кг нектара. После удаления воды из нектара останется 300г. прочих веществ на каждый килограмм, а после удаления воды из меда 830г. на килограмм.

$$\text{Имеем: } 300x = 830$$

$$x \approx 2,77.$$

Ответ: $\approx 2,77$. кг нектара.

Тема: Решение задач на совместную работу.

При решении задач на совместную работу обычно принимают за единицу объем всей работы, которая должна быть выполнена. Тогда, если производительность труда, т.е. величину работы, выполняемой в единицу времени, обозначить через A , а время, необходимое для выполнения всей работы, - через t , то получается зависимость $A = \frac{1}{t}$

Задача № 1. Лев съел овцу за 1ч., волк съел овцу за 2ч., пес съел овцу за 3ч. Спрашивается, как скоро они втроем съели бы овцу.

Решение:

1) 1 овцу в час съедает лев.

2) $\frac{1}{2}$ овцы в час съедает волк.

3) $\frac{1}{3}$ овцы в час съедает пес.

4) $1 \div (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}) = \frac{6}{11}$ (ч.) – понадобится льву, псу и волку, чтобы съесть 1

овцу.

Ответ: $\frac{6}{11}$ ч.

Задача № 2. Двое рабочих выполняют определенную работу за 6 дней. Если первый рабочий будет работать в 2 раза быстрее, а другой в 2 раза медленнее, то эту же работу они выполнят за 4 дня. За сколько дней выполнит бы всю эту работу первый рабочий, работая один?

Решение: Пусть x и y – производительность первого и второго рабочих соответственно (доля всей работы, выполняемая за день), тогда $(x+y)$ –

Производительность рабочих при совместной работе, $\frac{1}{x}$ – искомая величина, т.е. число дней, за которое первый рабочий выполнит всю работу. По условию вместе рабочие выполняют всю работу за 6 дней, т.е. $x + y = 1/6 \Leftrightarrow 6x + 6y = 1$

Если первый рабочий будет работать быстрее в 2 раза, а второй – в 2 раза медленнее, работа будет завершена за 4 дня, т.е. $2x + 1/2 y = 1/4 \Leftrightarrow 8x + 2y = 1$. Таким образом, для неизвестных x и y получаем систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 6x + 6y = 1, \\ 8x + 2y = 1; \end{cases} \quad \begin{cases} 6x + 6y = 1, \\ -24x - 6y = -3; \end{cases} \quad \begin{cases} -18x = -2, \\ 6x + 6y = 1; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1/9, \\ y = 1/18 \end{cases}$$

Получили, что производительность первого рабочего равна $1/9$, а значит, работая один, он может выполнить всю работу за 9 дней.

Ответ: 9 дней.

Задача № 3. Три цистерны одинакового объема начинают одновременно заполнять водой, причем в первую цистерну поступает 100 л. воды в минуту, во вторую – 60 л. и в третью 80 л. Известно, что в начальный момент времени первая цистерна пуста, вторая и третья частично заполнены и что все три цистерны будут заполнены одновременно. Во сколько раз количество воды в начальный момент времени во второй цистерне больше, чем в третьей?

Решение: Пусть x мин. Наполнялись цистерны, тогда $100x$ л. – объем всех трех цистерн. $60x$ л. воды вошло в первую цистерну, $80x$ л. воды вошло в 3 цистерну.

$$\frac{100x - 60x}{100x - 80x} = \frac{40x}{20x} = 2 \text{ (раза)} - \text{больше воды было во второй цистерне.}$$

Ответ: 2 раза.

Задача №4. Бригада рабочих должна была за несколько дней изготовить 216 деталей. Первые 3 дня бригада выполняла установленную ежедневную норму, а затем стала изготавливать на 8 деталей в день больше плана. Поэтому за один день до стока было изготовлено 232 детали. Сколько деталей в день стала изготавливать бригада?

Решение: Пусть x деталей в сутки – плановая норма бригады, тогда $\frac{216}{x}$ дней – плановый срок изготовления 216 деталей; $3x$ – деталей сделано за 3 дня; $\frac{216}{x} - 3 - 1 = \frac{216}{x} - 4$ дней работала бригада с повышенной нормой; $(x-8)$ деталей в сутки – повышенная норма; $(\frac{216}{x} - 4)(x-8)$ деталей сделано при повышенной норме; $(\frac{216}{x} - 4)(x-8) + 3x$ деталей сделано всего, что составляет 232 детали.

Составим уравнение:

$$(\frac{216}{x} - 4)(x-8) + 3x = 232 \quad x \neq 0$$

$$(216 - 4x)(x-8) + 3x^2 - 232x = 0$$

$$-4x^2 + 3x^2 - 32x + 216x - 232x + 1728 = 0$$

$$x^2 + 48x - 1728 = 0$$

$$x_1 = -72; \quad x_2 = 24$$

Проверка: $x_1 = -72 \neq 0$ $x_2 = 24 \neq 0$

По смыслу задачи $x=24$.

24 детали в сутки – норма.

$24+8=32$ (дет.) – стала изготавливать бригада.

Ответ: 32 детали.

Задача № 5. Два грузовика, работая вместе, перевезли зерно в течение 4 часов. За какое время перевезет это же количество зерна каждый грузовик в отдельности, если одному из них нужно для этого на 6 часов больше, чем другому?

Решение: Пусть x часов – время необходимое первому грузовику для перевозки всего зерна. Тогда $(x+6)$ часов нужно для перевозки всего зерна второму грузовику, $\frac{1}{x}$ - часть зерна, которую перевезет первый грузовик за час,

$\frac{1}{x+6}$ - часть зерна, перевозимая вторым грузовиком за час, $\frac{1}{x+6} + \frac{1}{x}$ - часть

зерна, перевозимая за час обоими грузовиками одновременно, $1 \div (\frac{1}{x+6} + \frac{1}{x})$ ч. –

время перевозки всего зерна обоими грузовиками одновременно, что составляет 4 часа.

Составим уравнение:

$$1 \div \left(\frac{1}{x+6} + \frac{1}{x} \right) = 4$$

$$\frac{x(x+6)}{x+6+x} = 4 \quad 2x+6 \neq 0$$

$$x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$x_1 = 6; \quad x_2 = -4$$

Проверка: если $x=6$, то $2x+6 \neq 0$;

если $x=-4$, то $2x+6 \neq 0$

По смыслу задачи $x=6$.

6ч. Необходимо для перевозки зерна первому грузовику.

6+6=12(ч.) необходимо для перевозки зерна второму грузовику.

Ответ: 6ч., 12 ч.

Решение задач на проценты.

Задача №1. Арбуз весил 20 кг. И содержал 99% воды. Когда он немного усох, стал содержать 98% воды. Сколько теперь весит арбуз?

Решение:

1. $100\% - 99\% = 1\%$ составляет вес «сухого вещества»
2. $20 * 0,01 = 0,2$ (кг) вес «сухого вещества»
3. $100\% - 98\% = 2\%$ составляет вес «сухого вещества» в усохшем арбузе
4. $0,2 : 0,02 = 10$ (кг) весит усохший арбуз

Ответ: 10кг

Задача №2. На коробке с вермишелью написано: «Масса нетто 500г.при влажности 13%» Сколько весит вермишель, если она хранится при влажности 25%?

Решение

1. $(1 - 0,13) * 500 = 435$ (г.) вес «сухого вещества»
2. $100\% - 25\% = 75\%$ веса приходится на «сухое вещество» при влажности 25%
3. $435 * 0,75 = 580$ (г.) вес вермишели при влажности 25%

Ответ: 580г.

Задача №3. Ученики совершили поход и побывали на экскурсии. В походе участвовало 89% всех учеников, а в экскурсии – 78%.Сколько учеников (в процентах) участвовали и в походе, и в экскурсии?

Решение:

1. $100\% - 89\% = 11\%$ учащихся в походе
2. $100\% - 78\% = 22\%$ учащихся не было на экскурсии

3. $100\% - (11\% + 22\%) = 67\%$ учащихся участвовали и в походе, и в экскурсии.

Ответ: 67%

Задача №4. Зарплату токаря повысили сначала на 10% , а затем через год, еще на 20%. На сколько процентов повысилась зарплата токаря по сравнению с первоначальной?

Решение: Пусть a первоначальная величина

1. $a + 0,1a = 1,1a$ - новая зарплата

2. $1,1a * 0,2 = 0,22a$ - новое повышение

3. $1,1a + 0,22a = 1,32a$ - зарплата после второго повышения

4. $\frac{(1,32a - a) * 100\%}{a} = 32\%$

Ответ: на 32%

Задача №5. Некоторый товар подорожал на 10% , а затем подешевел на 10%. Как изменилась цена этого товара?

Решение: a – первоначальная цена

1. $a + 0,1a = 1,1a$ – цена после подорожания;

2. $1,1a - 1,1a * 0,1 = 0,99a$ – окончательная цена

3. $\frac{(a - 0,99a) * 100\%}{a} = 1\%$ на столько уменьшилась цена.

Ответ: цена уменьшилась на 1%.

Задача №6. Цена товара была дважды снижена на одно и то же число процентов. На сколько процентов снижалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 20 000 рублей, а окончательная – 11 250 рублей?

Решение : пусть $x\%$ - искомые проценты, тогда $20000 * (1 - \frac{x}{100})$ - цена товара

после первого снижения ; $20000 * (1 - \frac{x}{100}) * (1 - \frac{x}{100}) = 20000 * (1 - \frac{x}{100})^2$
руб. – цена товара после второго снижения.

Составим уравнение:

$$20000 * (1 - \frac{x}{100})^2 = 11250.$$

$$(1 - \frac{x}{100})^2 = \frac{11250}{20000}$$

$$10000 - 200x + x^2 - 5625 = 0$$

$$x^2 - 200x + 4375 = 0$$

$$x_1 = 25 \quad x_2 = 175$$

По смыслу задачи $x = 25$.

Ответ: цена снижалась на 25%

Задача №7. Положив в банк деньги, вкладчик получил через год прибыль 240 рублей. Однако он не стал забирать деньги из банка и, добавил к ним еще 60 рублей, оставил деньги еще на год. В результате через год он получил в банке 1100 рублей. Какая сумма была положена в банк первоначально и какой процент прибыли в год давал банк?

Решение: Пусть первоначальный вклад был равен x руб., тогда доход за год составляет $\frac{240}{x} * 100\%$. Сумма вкладов, положенного через год составила $(x+240+60)=(x+300)$ руб. Этот вклад принес доход, равный: $(x+300) * \frac{240}{x}$ руб.

Составим уравнение :

$$x+300+\frac{(x+300)*240}{x}=1100$$

$$x^2-560x+72000=0$$

$$D_1=6400$$

$$X_1=200 \quad x_2=360$$

Если $x=200$, то $\frac{240}{200} * 100\% = 120\%$.

Если $x=360$, $\frac{240}{360} * 100\% = 66\frac{2}{3}\%$.

X_1 и x_2 удовлетворяют условию задачи.

Ответ: вкладчик положил первоначально 200руб и получал доход 120% в год. Или вкладчик положил 360 и получал $66\frac{2}{3}\%$ в год.

Задачи №8. Петя купил две книги. Первая из них на 50% дороже второй. На сколько процентов вторая книга дешевле первой?

Решение: Пусть a - стоимость второй книги, тогда стоимость первой $1,5a$
 $1,5a-a=0,5a$ – разница в цене

$$\frac{0,5a}{1,5a} * 100\% = 33\frac{1}{3}\% \text{ - разница в цене}$$

Ответ: на $33\frac{1}{3}\%$.

Литература.

1. Иванов М. А. Вступительные экзамены по математике в гимназии, лицей и колледже с повышенными требованиями к подготовке поступающих. – М.: КУДИЦ – ОБРАЗ, 1999.
2. Звавич Л. И. и др. Задания для подготовки к письменному экзамену по математике в 9 классе. – М.: Просвещение, 2000.
3. Шевкин А. В. Текстовые задачи. – М.: Просвещение, 1997.
4. Каганов Э. Д. 400 самых интересных задач с решениями по школьному курсу математики для 6-11 классов. М.- ЮНВЕС – 1997.
5. Под редакцией Сканава М. И. Сборник задач по математике с решениями. – М.: Издательский Дом ОНИКС: Альянс – В, 1999.
6. Фоминых Ю. Ф. Прикладные задачи по алгебре для 7-9 классов. – М.: Просвещение, 1999.

**Образовательная программа элективного курса
предпрофильной подготовки по математике
«Азбука уравнений, неравенств и их систем».**

**Составила:
Симатова М.Ю.,
Средняя общеобразовательная школа №12
Учитель высшей категории**

Пояснительная записка.

Тип и вид элективного курса: предпрофильной подготовки; предметно - ориентированный (алгебра).

Компоненты программы: инвариантный компонент.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: Элективный курс «Азбука уравнений, неравенств и их систем» входит в образовательную область «Математика» и сопровождает учебный предмет «Алгебра» в основном образовании школьников. Предназначен учащимся 9 класса общеобразовательной школы для расширения практических умений и углубления знаний учащихся по алгебре, а также способствует выбору учащимися дальнейшего профиля обучения.

Методологическим основанием курса является практико-ориентированный подход, связанный с формированием умений решать уравнения нестандартными приемами, и весьма распространенными методами решения неравенств и их систем, позволяет проверить способности учащихся к математике. Вопросы, рассматриваемые в курсе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно примыкают к основному курсу.

Поэтому данный элективный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших математических знаний и умений, предусмотренных школьной программой.

Цель курса: В системе предпрофильной подготовки расширение представлений учащихся о способах решения уравнений, неравенств и их систем. Развитие способности учащихся к математической деятельности.

Задачи курса:

10. Повторить с учащимися понятия многочлена, уравнения, неравенства, системы уравнений, системы неравенств;
11. Познакомить учащихся с методом деления многочленов;

12. Познакомить учащихся с методами решения уравнений n -х степеней;
13. Познакомить учащихся со следствиями уравнений;
14. Изучить основные методы решения иррациональных уравнений;
15. Обобщить способы решения неравенств и их систем;
16. Предоставить учащимся возможность провести самоанализ деятельности и самокоррекцию.

Объем часов: всего -17 часов.

Категория обучающихся: учащиеся 9 классов общеобразовательной школы, проявляющие интерес к изучению математики.

Форма обучения: очная.

Новизна программы в системе предпрофильной подготовки заключается в расширении предметных компетенций по алгебре за счет расширения методов и приемов решения уравнений, неравенств и их систем, активизирующих познавательную деятельность учащихся. Курс выстроен так, чтобы не только дать сумму научно-прикладной информации, но и выработать, развить самостоятельность и умение логично и рационально мыслить. Эти компетенции связаны с жизнью, будут востребованы при дальнейшем обучении ученика.

Краткое содержание программы.

Данный курс дополняет и систематизирует базовую программу, не нарушая ее целостности.

Решение уравнений, неравенств и их систем является одной из основных линий изучения алгебры. Она изучается на протяжении 5-9 классов, но на протяжении всего изучения не рассматриваются все способы решения уравнений и неравенств, поэтому данная тема требует расширения и углубления, а также систематизации полученных знаний.

В результате изучения курса математики учащиеся должны понимать, что уравнения – это математический аппарат решения разнообразных задач из математики, смежных областей знаний, практики. Должны правильно употреблять термины «уравнение», «неравенство», «система», «корень уравнения», «решение системы». Поэтому знание дополнительных способов решения уравнений, неравенств и их систем дает учащимся возможность в любой ситуации найти правильный выход из мыслительного затруднения.

Кроме того, здесь рассматриваются такие методы решения уравнений и неравенств, которые рассматриваются в базовом курсе вскользь или дается просто упоминание о них: деление многочленов, теорема Безу, корни многочлена, формулы Виета, многочлены с целыми коэффициентами, следствие уравнения, равносильные уравнения, область определения уравнения.

Задачи, предлагаемые в данном курсе, интересны и часто не просты, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и проверить свои способности к математике. Вместе с тем, содержание курса позволяет ученику активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя: занятия могут проводиться на высоком уровне сложности, но включать в

себя вопросы, доступные всем учащимся, поэтому уровень их подготовки может быть различным.

Требования к уровню освоения содержания курса.

Некоторые вопросы, рассматриваемые на занятиях курса, включаются в контрольные и экзаменационные работы, поэтому в ходе занятий курса предусмотрены самостоятельные и контрольные работы, которые позволяют определить уровень усвоения материала учащимися.

Формой итогового контроля может стать контрольная работа по темам курса.

Содержание курса.

Разделы курса:

- уравнения;
- системы уравнений;
- неравенства и их системы.

Тематический план курса.

Таблица 1

Тема	Продолжительность
1. Деление многочленов.	1
2. Теорема Безу. Корни многочлена.	1
3. Формулы Виета.	1
4. Многочлены с целыми коэффициентами.	2
5. Контрольная работа.	1
6. Уравнения с одним неизвестным	4
7. Системы уравнений.	2
8. Контрольная работа.	1
9. Неравенства и их системы.	3
Контрольная работа	1
Итого	17

Тема 1: Деление многочленов.

Семинарское занятие: «Деление многочленов».

Рассматриваются свойства делимости многочленов. Схема деления многочлена на многочлен.

Упражнения

1. Разделите с остатком следующие многочлены:

а) $(x^5 - 6x^3 + 2x^2 - 4) \div (x^2 - x + 1)$; б) $(x^4 + x^2 + 1) \div (x + 5)$;

в) $(x^7 - 1) \div (x^3 + x + 1)$; г) $(x^6 - 64) \div (x - 3)$.

2. При каком значении k выполняется без остатка деление $(x^3 + 6x^2 + kx + 12) \div (x + 4)$.

3. При каких значениях a и b выполняется без остатка деление $(x^4 + 3x^3 + 2x^2 + ax + b) \div (x^3 - 3x^2 + 2)$?

Тема 2: Теорема Безу. Корни многочлена.

Семинарское занятие «Теорема Безу».

Рассматривается теорема Безу и ее применение при решении задач, определение корня многочлена. Следствия из теоремы Безу. Применение следствий к решению задач.

Упражнения

1. Найдите остаток от деления $6x^6+4x^4+x^3-2x^2+5$ на $x+3$.
2. Докажите, что многочлен $x^{2k}+a^{2k}$ не делится на $x+a$.
3. Докажите, что $x^{2k+1}+a^{2k+1}$ делится на $x+a$.
4. Какую кратность имеет корень $x=2$ многочлена $x^5-5x^4+7x^3-2x^2+4x-8$?
5. При каких a и b число (-2) является корнем кратности 2 для многочлена x^5+ax^2+bx+1 ?
6. Составьте алгоритм для отыскания кратности корня многочлена.

Тема 3: Формулы Виета.

Семинарское занятие «Формулы Виета».

Рассматриваются формулы Виета для решения уравнений высших степеней, их применение к решению задач.

Упражнения

1. Составьте кубический многочлен, имеющий корень 5 кратности 1 и корень -4 кратности 2.
2. Найдите такое значение k , что корни квадратного многочлена $x^2+2(k-4)x+k^2+6k+2$ равны между собой.
3. Напишите квадратный трехчлен, корни которого равны квадратам корней трехчлена $x^2-7x+13$.
4. При каких значениях a, b, c оба корня квадратного трехчлена ax^2+bx+c положительны?
5. Докажите, что если корни трехчлена ax^2+bx+c действительны, то многочлен $(2ax+b)^2-2a(ax^2+bx+c)$ не имеет действительных корней.

Тема 4: Многочлены с целыми коэффициентами.

1. Семинарское занятие «Многочлены с целыми коэффициентами».

Теоремы о целых коэффициентах многочлена. Применение этих теорем при решении задач.

2. Семинарское занятие «Решение задач».

Закрепляются темы: деление многочленов, теорема Безу, формулы Виета для решения уравнений высших степеней.

Упражнения

1. Найдите целые корни многочлена:
 - а) $x^5-2x^3-8x^2+13x-24$;
 - б) $x^4+2x^3-12x^2-38x-24$.
2. Разложите на множители многочлен:
 - а) $x^3-6x^2+11x-6$;
 - б) $x^4-7x^3+8x^2+28x-48$;
 - в) $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)-24$;
 - г) $(x+1)(x+3)(x+5)(x+7)+15$.
3. Докажите, что при любом целом значении n число n^5-5n^3+4n делится на 120.

Контрольная работа.

Цель: проверить уровень усвоения темы «Многочлены» и выявить основные пробелы в знаниях учащихся.

1. Выполните деление многочлена $3x^6+2x^4-2x^3+x-6$ на многочлен x^4+2x+2 .
2. Какую кратность имеет корень $x=5$ многочлена $x^5-5x^4+7x^3-2x^2+4x-8$?
3. Напишите квадратный трехчлен, корни которого обратны корням трехчлена $x^2+11x+3$.
4. Найдите целые корни многочлена $x^5+x^4-6x^3-14x^2-11x-3$.
5. Разложите на множители многочлен $x^3+9x^2+23x+15$.
6. Сократите дробь $\frac{x^3-x^2-x+1}{x^4-x^3-3x^2+5x-2}$.

Тема 5: Уравнения с одним неизвестным.

1.Семинарское занятие «Основные определения»: рассматриваются определения: решить уравнение, корень уравнения, рациональное уравнение, иррациональное уравнение, область допустимых значений; повторяются способы решения рациональных и иррациональных уравнений.

2.Семинарское занятие «Следствие уравнений. Равносильные уравнения»: дается определение равносильных уравнений; рассматриваются примеры равносильных уравнений; доказывается теорема о следствиях уравнения и теорема о равносильных уравнениях; рассматриваются основные виды задач.

3.Семинарское занятие «Основные методы решения уравнений»: рассматриваются методы: разложения на множители, введение нового неизвестного, переход от уравнения $A(x)=B(x)$ к уравнению вида $f(A(x))=f(B(x))$; рассматривается теорема о решении уравнения, представленного в виде $A(x) B(x)=0$.

4.Семинарское занятие «Иррациональные уравнения»: рассматриваются методы решения иррациональных уравнений.

Упражнения

1. Равносильны ли уравнения:

а) $4x-1+\frac{2}{x+1}=3x+\frac{2}{x+1}$ и $4x-1=3x$;

б) $4x-1+\frac{1}{x-1}=3x+\frac{2}{x-1}$ и $4x-1=3x$?

2. Решите уравнения и сделайте проверку:

а) $\frac{6}{x^2-1}-\frac{x-2}{x-1}=2+\frac{x+4}{1-x}$;

б) $\frac{3x-1}{x-1}-\frac{2x-5}{x+3}+\frac{4}{x^2+2x-3}=1$;

в) $\frac{x+1}{x-1}-\frac{x+2}{x+3}+\frac{4}{x^2+2x-3}=0$.

3. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x+1}=1-x$;

$$\text{б) } \sqrt{3x-2} = 4-x;$$

$$\text{в) } \sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1.$$

$$\text{г) } \sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1.$$

4. Решить уравнения:

$$\text{а) } \sqrt[3]{\frac{5x+4}{x-1}} + \sqrt[3]{\frac{x-1}{5x+4}} = 2,5;$$

$$\text{б) } \frac{\sqrt[3]{x-3}}{\sqrt[3]{x-4}} = \frac{\sqrt[3]{x-5}}{\sqrt[3]{x-8}};$$

$$\text{в) } \frac{1}{1-\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{1+\sqrt{1-x^2}} = 4,5;$$

$$\text{г) } \frac{\sqrt{5+x} + \sqrt{5-x}}{\sqrt{5+x} - \sqrt{5-x}} = \frac{5}{x};$$

$$\text{д) } \frac{\sqrt{x^2-16}}{\sqrt{x-3}} + \sqrt{x+3} = \frac{7}{\sqrt{x-3}}.$$

5. Решить уравнения:

$$\text{а) } x^2+3-\sqrt{2x^2-3x+2} = \frac{3}{2}(x+1);$$

$$\text{б) } x(x+1)+3\sqrt{2x^2+6x+5} = 25-2x;$$

$$\text{в) } x^2-2\sqrt{3x^2-2ax+4}+4 = \frac{2a}{3}\left(x+\frac{a}{2}+1\right).$$

Тема 6: Системы уравнений.

1. Семинарское занятие «Системы уравнений».

Рассматриваются определения: система уравнений, решить систему уравнений и решения систем уравнений методом подстановки, методом сложения.

2. Семинарское занятие «Решение систем уравнений».

Закрепляются способы решения систем уравнений.

Упражнения

1. Равносильны ли системы уравнений

$$\begin{cases} xy = a, \\ x^2 + y^2 = b^2 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} xy = a, \\ (x+y)^2 = b^2 + 2a \end{cases} ?$$

2. Решите систему уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} 4x^2 + 7y^2 = 148, \\ 3x^2 - y^2 = 11; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x - \frac{x-y}{2} = 4, \\ y - \frac{x+3y}{x+2} = 1; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x^2 + xy + 2y^2 = 74, \\ 2x^2 + 2xy + y^2 = 73. \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} - \sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{5}{6}, \\ x - y = 5; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \sqrt{\frac{2x-y}{2y-x}} + \sqrt{\frac{2y-x}{2x-y}} = 2, \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x^2 + y^2 = \frac{25}{12}xy, \\ x^2 - y^2 = 7. \end{cases}$$

Контрольная работа.

Цель: проверить уровень усвоения материала учащимися.

1. Решить уравнения $\frac{x+2}{x+1} + \frac{x-2}{x-1} = \frac{4}{1-x}$.
2. Решите уравнения $(2x-1)^2 + 3(2x-1) - 10 = 0$.
3. Решите уравнение $\sqrt{x-5} + \sqrt{7-x} = 2$.
4. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + xy = 15, \\ xy - x^2 = 2. \end{cases}$

Тема 7: Неравенства.

1. Семинарское занятие «Линейное неравенство с двумя неизвестными».

Рассматриваются способы решения неравенств с двумя неизвестными.

2. Семинарское занятие «Доказательство неравенств».

Рассматриваются способы доказательства неравенств.

3. Семинарское занятие «Графическое решение систем неравенств».

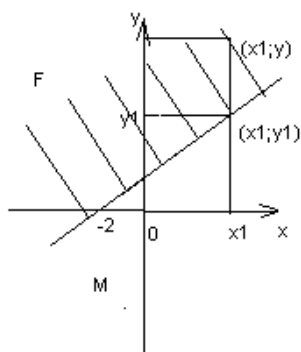
Рассматриваются графические способы решения систем уравнений и неравенств.

Линейное неравенство с двумя неизвестными.

Цель: познакомить с линейным неравенством с двумя неизвестными и решением этого неравенства.

Задача №1. найти множество точек $(x; y)$ координатной плоскости таких, что $-x+2y \geq 2$ (1).

Решение: Построим прямую $-x+2y=2$ (рис. 1). Эта прямая является границей двух полуплоскостей: полуплоскости F, лежащей выше прямой, и полуплоскости M, лежащей ниже прямой. Для точек полуплоскости F верно неравенство $-x+2y > 2$, а для точек полуплоскости M верно неравенство $-x+2y < 2$.



пусть $(x_1; y_1)$ – точка прямой $-x+2y=2$, т.е. $-x_1+2y_1=2$. рассмотрим прямую $a \parallel OY$, так что $(x_1; y_1)$ принадлежат прямой a . Точки прямой a лежащие в полуплоскости F, имеют координаты $(x_1; y)$, где $y > y_1$. для них по свойству неравенств $-x_1+2y > -x_1+2y_1$,

$$-x_1+2y > 2$$

если же $(x_1; y)$ прямой a лежат в полуплоскости M, то $y < y_1$. тогда

$$-x_1+2y < -x_1+2y_1,$$

$$-x_1+2y < 2.$$

Таким образом, множество точек $(x; y)$ для которых верно неравенство (1) – это полуплоскость F вместе со своей граничной прямой. неравенство (1) – это пример линейного неравенства с 2-мя переменными.

Линейным неравенством с двумя переменными x и y называется неравенство вида $ax+by>c$, $ax+by\geq c$, $ax+by<c$, $ax+by\leq c$, где a, b, c - заданные числа и хотя бы одно из чисел $a, b \neq 0$.

Решением неравенства с двумя переменными x и y называется пара чисел $(x; y)$, при подстановке которых в это неравенство получается верное числовое равенство.

Решить неравенство – это значит найти все его решения или установить, что их нет.

Каждое линейное неравенство имеет бесконечное множество решений: полуплоскость вместе с граничной прямой или без нее.

Задача 2. Решить неравенство $2x+y=0$.

Ответ: полуплоскость, лежащая ниже прямой $2x+y=0$ (без граничной прямой).

Упражнения:

1. Выясните, какие из пар чисел $(0; 2); (-3; 0); (2;1); (-1; 3)$ являются решениями неравенств:

а) $x+y<2$; б) $x-y\geq 3$; в) $-\frac{x}{3}+\frac{y}{2}>1$; г) $\frac{x}{4}+\frac{y}{2}\geq 1$.

2. Изобразить на плоскости множество точек $(x; y)$, координаты которых являются решениями неравенств:

а) $x\geq -\frac{1}{2}$; б) $y<-2$; в) $x<3/2$; г) $y\geq 3$.

3. Решить линейное неравенство с двумя переменными:

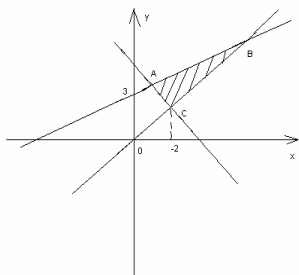
а) $x-2y\leq 0$; б) $3x+4y\geq 5$; в) $2x-y>1$.

Система линейных неравенств с двумя неизвестными.

Цель: ввести понятие системы линейных неравенств с двумя неизвестными и способ ее решения.

Задача 1, Найти все пары $(x; y)$ натуральных чисел x и y , которые являются

решениями системы
$$\begin{cases} x + y > 4, \\ x - y < 0, \\ x - 3y > -9. \end{cases}$$



Множеством решений системы является общая часть всех трех полуплоскостей – внутренность треугольника ABC .
 $(2; 3) \in \Delta ABC$.

Данная система является примером системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Решением такой системы называется пара чисел $(x; y)$ при

подстановке которых во все неравенства системы получаются верные числовые неравенства. Решить систему – значит найти все ее решения или установить, что их нет. Система линейных неравенств может иметь бесконечное множество решений, может иметь только одно решение, может не иметь решений.

Задача 2. Решить систему линейных неравенств:

а) $\begin{cases} x + y \geq 0, \\ x + 3y \leq 6; \end{cases}$ Ответ: система имеет бесконечное множество решений – угол вместе со своей границей.

б) $\begin{cases} x + y \geq 0, \\ x + 3y \leq 6, \\ x - y \leq -6; \end{cases}$ Ответ $(-3; 3)$. в) $\begin{cases} x + y \geq 0 \\ x + 3y \leq 6, \\ x - y < -7. \end{cases}$ Ответ: система не имеет решений.

Упражнения

1. Выяснить, какие из пар чисел $(0; 1)$; $(-2; 0)$; $(2; -1)$; $(-1; 2)$ являются решениями системы неравенств:

а) $\begin{cases} x - y \leq 0, \\ x - 2y \geq -2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} -2x + y < 2, \\ x - y < 2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x < 4, \\ 3x + y > 2, \\ 4x - 3y \geq 7; \end{cases}$ г) $\begin{cases} y \geq -2, \\ 5x + 2y < 3, \\ 3x - 4y > 1. \end{cases}$

2. Изобразить на плоскости множество точек $(x; y)$ координаты которых являются решениями системы неравенств:

а) $\begin{cases} x - 2y \geq 1, \\ -2x + y \leq 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x - y \leq 0, \\ 2x + y \leq 3, \\ 4x - y \geq -3. \end{cases}$

3. Решить систему неравенств:

а) $\begin{cases} x - 3y + 9 \geq 0, \\ 2x - y \leq 2, \\ 5x + 3y \geq 27; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x - y + 4 > 0, \\ x - y + 2 < 0, \\ 2x + 4y \leq 1; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x - y \geq 1, \\ x + y \geq 3, \\ 2x - y \leq 1, \\ x - 2y + 1 \geq 0; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - y \geq 3, \\ x + y \geq 1, \\ x - 2y \leq 4, \\ 3x + 2y \leq 4. \end{cases}$

4. Найти все пары $(x; y)$ натуральных чисел x и y , которые являются решениями системы неравенств:

$\begin{cases} x - y - 2 < 0, \\ x - 2y + 3 > 0, \\ x + 2y - 9 > 0. \end{cases}$

Дополнительные упражнения

1-2. Решите неравенство и системы неравенств:

1. а) $\frac{x+3}{2-x} > 1$; б) $(x+1)(x-2)(x+3)(x-4) > 0$; в) $\frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 + 9x + 2} > 0$.

2. а) $\frac{x}{x^2 + 7x + 12} < \frac{x}{x^2 + 3x + 2}$; б) $x^2 + \frac{4x^2}{(x+2)^2} < 5$;

$$в) \frac{1}{1+2x} - \frac{2}{2+3x} + \frac{3}{3+4x} < \frac{4}{4+5x};$$

$$г) \begin{cases} \frac{x-7}{4} > \frac{3}{8}x - \frac{5}{2}, \\ \frac{x+1}{4} < 2 - \frac{1-2x}{3}; \end{cases} \quad д) \begin{cases} 3x - \frac{x-1}{2} < 4x - 5, \\ x + \frac{2}{7} > 4 - \frac{x}{5}. \end{cases}$$

3. Докажите, что при всех действительных значениях x справедливо неравенство:

а) $(x-1)(x-3)(x-4)(x-6)+10>0$; б) $x^4+6x^3+13x^2-12x+4>0$.

4. Докажите, что при всех положительных значениях x справедливо неравенство $x^4-2x^3+4x+3>0$.

5. Докажите, что $3(1+x^2+x^4) \geq (1+x+x^2)^2$.

Контрольная работа.

Цель: проверить уровень усвоения материала курса учащимися.

1. Выполните деление с остатком: $(x^5-6x^3+2x^2-4)/(x^2-x+1)$.

2. Какую кратность имеет корень $x=2$ многочлена $x^5-5x^4+7x^3-2x^2+4x-8$.

3. Разложите на множители многочлен: $x^4-7x^3+8x^2+28x-48$.

4. Решите уравнение: а) $(x-2)^6-19(x-2)^3=216$; б) $\frac{\sqrt{5+x}+\sqrt{5-x}}{\sqrt{5+x}-\sqrt{5-x}} = \frac{5}{x}$

5. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x^4 + y^4 = \frac{17}{4}x^2y^2, \\ x^3 + y^3 = 9. \end{cases}$$

6. решите неравенство: $x^4-10x^3+35x^2-50x+24>0$.

Критерии оценивания контрольных работ: Отметка «5» выставляется, если ученик верно выполнил любые 5(4) задания, при этом отметка не снижается, если ученик не приступил к одному из заданий;

Верно выполненные любые 4(3) задания оцениваются отметкой «4»;

Отметка «3» выставляется, если ученик верно выполнил 3(2) задания.

Упражнения для устной работы

1. Решите уравнения:

а) $(x+2)(5-x)=0$; б) $3x^2-27=0$; в) $x^2-3x+2=0$; г) $x^2-2x-35=0$.

2. имеет ли квадратный трехчлен корни, и если имеет, то сколько:

а) x^2-2x+1 ; б) x^2-5 ; в) $x^2-0,25$; г) $3x-x^2$.

3. Разложите на множители многочлен:

а) $2x^2-18$; б) $4x^2+4x+4$; в) $4x^3-x^2$; г) x^2-5x+6 .

4. Сократите дробь:

а) $\frac{x^2-4}{x^2+4x+4}$; б) $\frac{2x^2-10x}{(5-x)^2}$.

5. Определите степень многочлена:

а) $4x^6-5x^2+7x+9$; б) $12x^5-5x^4+7x-6x^7+12$; в) $5x^4+7x^3-8x^2-9x+5$.

6. Решите уравнение:

а) $2x^2=0$; б) $5x^2-10x=0$; в) $x^2-8x+7=0$; г) $9x^2-6x+1=0$.

7. Решите неравенство:

а) $x^2 - 1/4 > 0$; б) $2x - x^2 > 0$; в) $x^2 + 10x + 25 > 0$; г) $(x - 15)(x + 1) < 0$.

8. При каких значениях x имеет смысл выражение:

а) $\frac{1}{2x - 1}$; б) $\frac{1}{x^2 + 3}$; в) $\sqrt{x + 1}$; г) $\sqrt{-x}$.

Литература:

Для учащихся:

Основная:

1. Алгебра для 9 класса: Учеб. Пособие для учащихся школ и кл. с углубл. изучением математики/ Н.Я.Виленкин, Г.Я. Сурвилло и др.; под ред. Н.Я.Виленкина - М.: Просвещение, 1999.

2. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие для 7-9 классов сред. Шк./Сост. И.Л.Никольская.- М.: Просвещение, 1991.

Дополнительная:

1. М.И. Башмаков Уравнения и неравенства. – М.: Наука, 1976.

2. Э. Беккенбах, Р. Беллман Введение в неравенства.- М.: Мир, 1965.

3. Д.Я. Стройк Краткий очерк истории математики. – М.: Наука, 1984.

Для учителя:

Основная:

1. Алгебра для 9 класса: Учеб. Пособие для учащихся школ и кл. с углубл. изучением математики/ Н.Я.Виленкин, Г.Я. Сурвилло и др.; под ред. Н.Я.Виленкина - М.: Просвещение, 1999.

2. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие для 7-9 классов сред. Шк./Сост. И.Л.Никольская.- М.: Просвещение, 1991.

Дополнительная:

1. П.Л. Коровкин Неравенства. – М.: Наука, 1974.

2. А.Г. Курош Алгебраические уравнения произвольных степеней. – М.: Наука, 1983.

3. А.С. Солодовников Системы линейных неравенств. – М.: Наука, 1984.

§ 2.4. Пропедевтика активизации познавательной деятельности

Образовательная программа элективного курса предпрофильной подготовки

учитель первой категории
Половодова В.И.

Для начинающего бизнесмена (деловой немецкий) Пояснительная записка

Тип и вид элективного курса: профильный общеобразовательный, межпредметный: использование иностранного языка в качестве инструмента получения новых знаний о Германии, ее географическом, экономическом и политическом положении (устройстве), а также для профессионального общения.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: данный курс должен предоставить учащимся возможность внутривидовой специализации в рамках учебного предмета «Иностранный язык». Предназначен учащимся 10-х классов профильной подготовки, видящих свое профессиональное будущее в профессии по микро либо макроэкономике, внешнеэкономическим связям, секретаря-референта, менеджера международной фирмы и т.д. Данный курс предполагает также коррекцию с образовательной областью «Обществознание» и поддержку таких профильных учебных предметов, как «Экономика» и «Право».

Компоненты программы: инвариантный и вариативный.

Объем часов: 34 часа, из них инвариантный компонент составляет _____ часов, вариативный _____ часов.

Категория обучающихся: учащиеся 10-х классов общеобразовательной школы, имеющих достаточно высокий уровень мотивации к изучению иностранного языка.

Место проведения: МОУ СОШ №12, кааб. №31

Форма обучения: очная

Новизна программы в системе профильной подготовки заключается в сочетании овладения профильной системой школы с началами профессиональной подготовки, с выработкой, так называемой компетенции языковых действий за счет расширения рамок изучения основного учебного предмета «Немецкий язык» в аспекте внутрипредметной специализации, в создании предпосылок для профессионального самоопределения.

Курс выстроен таким образом, чтобы обучить учащихся основам делового общения в устных и письменных формах в типичных ситуациях: знакомство, разговор по телефону, командировки в одну из немецко говорящих стран, заказ билета и номера в гостинице, в банке, в магазине, у врача, в ресторане, осмотр и знакомство с фирмой, посещение выставки, обсуждение и подписание договора, ведение деловых разговоров, коммерческая корреспонденция (коммерческое письмо, факс, телекс, письмо-запрос, предложение, заказ, подтверждение заказа, счет, отзыв заказа, рекламации, протоколы), а также, чтобы дать дополнительное количество слуховедческой информации, необходимой для поездки в немецкоговорящую страну.

Методологическим основанием курса является практико ориентированный подход, связанный с выработкой умений и навыков наиболее рациональным способом решить поставленную коммуникативную задачу. Данный курс предусматривает такие задания на развитие методической компетенции, как:

- применение различных стратегий чтения и аудирования в зависимости от коммуникативной потребности;
- методы работы с газетным материалом (просмотр, выбор, оценка, адаптация с целью дальнейшего использования);
- техника подготовки и проведения дискуссии и презентации;
- проведение самостоятельных «проектных» работ.

Предусмотрены исключительно практические занятия в форме пленума, парной или групповой работы, индивидуальной работы при доминировании парной и групповой форм организации занятий.

Способы деятельности, предлагаемые в данной программе, позволяют ученику: понимать на слух немецкую речь, участвовать в диалогах и полилогах, заполнять различные деловые документы: (биографию, запросы, заказы), работать в парах, индивидуально и в группах, читать, понимать прочитанное и высказывать свое суждение. Приоритетным в данной программе является деятельный компонент, который выдвигает перед учителями новые задачи и требует новых подходов в обучении.

Цели программы элективного курса:

1. Формирование образовательной компетенции ученика по иностранному (немецкому) языку через овладение знаниями и практическими умениями в области делового языка;
2. Создание ситуации успеха на этапе подготовки к профильному обучению;
3. Создание предпосылок для профессионального самоопределения;

4. Активизация познавательной деятельности учащихся;
5. Обеспечение учащихся старших классов возможностью построения индивидуального образовательного плана путем включения в него, предлагаемого элективного курса на стыке образовательных областей: «География», «Экономика», «Филология», «Обществознание».

Предметная цель:

- расширение рамок изучения немецкого языка в разделе профессиональной ориентации;
- развитие и углубление уже имеющихся умений и навыков в различных видах речевой деятельности;
- приобретение новых умений и навыков в ранее не затрагиваемых коммуникативных ситуациях;
- приобретение учащимися на базе уже имеющихся и новых умений и навыков так называемой компетенции языковых действий в ситуациях делового общения как совокупности предметной, языковой, методической и социальной компетенций.

Задачи обучения:

- развитие умений ориентироваться в феноменах иного образа жизни, в иерархии ценностей, критически осмысливать их и тем самым обогащать собственную языковую и концептуальную картину мира;
- совершенствование языковой компетенции учащихся с опорой на уже имеющиеся умения и навыки.

Содержание программы курса заключается в развитии у учащихся выше перечисленных компетенций.

Развитие предметной компетенции преследует следующие задачи: сообщение учащимся предметных знаний:

- а) общеэкономических знаний, необходимых каждому гражданину общества с рыночной экономикой (потребление и торговля), права потребителя, денежное обращение, профессиональное образование и обучение (поиск работы);
- б) знание о функционировании некоторых сфер рыночного хозяйства (маркетинг и реклама, выставочное дело, история и основы построения Европейского Союза, евро как денежная единица единого европейского экономического пространства, организации, предприятия, фирмы);
- с) реалии экономической действительности Германии в перечисленных пунктах а и б содержательных компонентах.

Эта содержательная компонента транспортируется монологическими и диалогическими текстами для чтения и аудирования различных видов, а именно словарными и газетными статьями, рекламными текстами и объявлениями, бытовыми диалогами и интервью.

Языковая компетенция предусматривает овладение учащимися следующими языковыми действиями:

I Блок «Добро пожаловать»

- а) Визит из Германии, приветствие и знакомство: визитные карточки, страны, языки, национальности, профессии, алфавит и сокращения. Персонал фирмы. Участие в переговорах с целью покупки товаров (продажи товаров), принять участие в дискуссии в различных ситуациях делового общения.
- б) ФРГ – общее представление. Какие пять понятий связаны с Германией? (географическое положение, административное устройство).

II Блок «Командировка в Кобург»

- а) Телефонный разговор с фирмой. Заказ билета на самолет. Заказ места в гостинице, расписание самолетов. Телекс, факс, дисплейный текст, сокращения (I ч.).
- ФРГ – государственное устройство и политика.

III Блок «Прибытие в Германию»

- В самолете. Таможенный и паспортный контроль. В аэропорту, на вокзале, покупка билета в городском транспорте. Сокращения (II ч.). Деловое письмо.
- ФРГ – транспорт.

IV Блок «В гостинице»

- Номер в гостинице, виды временного проживания в ФРГ, квартира, обстановка. В ресторане, еда и прием пищи, виды предприятий питания. Письмо-запрос.
- ФРГ – социальная политика.

V Блок «На фирме»

- Осмотр фирмы, виды фирм и частного предпринимательства в ФРГ, современный менеджер; письмо-предложение. Семья, биография, устройство на работу.
- ФРГ – экономика.

VI Блок «Заключение договора»

- Обсуждение и подписание договора, транспорт, фрахтовые расходы, условия и сроки поставки, неустойки и маркировка. Свободное время, отпуск, каникулы.
- ФРГ – внешнеэкономические связи.

VII Блок «Как нам это оплатить?»

- Виды оплаты, денежные средства, валюты и курсы валют, счет, транспортная документация; в банке. Расходы немецкой семьи.
- ФРГ – деньги и банк.

VIII Блок «На ярмарке»

Осмотр выставки, деловая беседа и ее запись, протокол, заказ, прием и подтверждение заказа. Автомобиль напрокат, на бензоколонке. Правила дорожного движения. Самочувствие, у врача.

ФРГ – международные ярмарки и выставки.

IX Блок «Домой»

Повторный запрос, изменение заказа, отзыв заказа. Сборы домой. Магазины, покупки, одежда, защитники прав потребителя в ФРГ, Австрия.

X Блок «Мы остаемся деловыми партнерами»

Рекламации и претензии; ответ; ответ на рекламацию, задержки поставок, напоминание. Немецкий язык и формы его существования.

Швейцария, Люксембург, Лихтенштейн

Методы и приемы обучения

- 1.Объяснительно-иллюстративный
2. Репродуктивный
- 3.Частично-поисковый
- 4.Исследовательский

Формы проведения занятий

- 1.Лекция – сообщение учителя, чтение, аудирование (введение лексического и грамматического минимума к данному блоку)
- 2.Тренировочный урок – в форме индивидуальной и парной работы (выполнение тренировочных упражнений устных и письменных, активизация л. ед., чтение, аудирование)
- 3.Урок-письмо – индивидуальная работа (заполнение деловой документации, деловые письма, анкеты, заявления, отзывы, заказы, ...)
- 4.Урок- ролевая игра - парная и групповая работа (пленумы, семинары, дискуссии, диалоги, полилоги, мини-диалоги по прочитанному тексту, по ситуации, обсуждение услышанного)

Требования к обучающимся на элективном курсе:

- уметь читать с общим охватом содержания, понимать прочитанное, вести поиск нужной информации, выполнять с ней работу;
- читать с полным пониманием текст, высказывать суждение по прочитанному;
- уметь понимать речь на слух, реагировать на нее, высказывать свое мнение и т.д.;
- уметь писать, выполняя грамматические нормы иностранного языка;
- уметь грамотно строить монологические высказывания, владеть культурой диалогической речи.

Прогнозируемый результат:

- 1.Овладение новыми умениями и навыками общения в ранее не знакомых коммуникативных ситуациях.
- 2.Совершенствование языковой компетенции учащихся, выращенной в умении участвовать в беседе, высказывать мнение, спрашивать и отвечать на вопросы.
- 3.Овладение грамматической основой немецкого языка, умение применять знания в устной и письменной речи.
- 4.Расширение знаний учащихся о Германии и немецкоговорящих странах, повышение их интеллектуальных способностей.

Формы и методы контроля достижений учащихся:

Контроль достижений учащихся производится через заранее предъявленные критерии, характеризующие уровень и качество выполнения работы, что позволяет учащимся контролировать себя самостоятельно.

Уровни критериально-оценочных заданий (КОС)

- репродуктивный
- конструктивный
- творческий

Формы контроля:

- тестирование
- письменные контрольные работы
- контроль монологического высказывания
- контроль диалогической речи
- контроль аудирования
- самоконтроль по заданным критериям.

Достижение максимального качества баллов дает право участвовать в конкурсе при формировании класса гуманитарного профиля.

§ 2.5. Препедевтика практико-ориентированного элективного курса

Элективный курс Для предпрофильной подготовки учащихся 9-го класса по математике «Системы линейных уравнений и неравенств».

Программа и дидактические материалы.

Составитель: Кузнецова Г.А
Средняя общеобразовательная школа №12
.Курчатовский район, г. Челябинск

Пояснительная записка.

Тип и вид элективного курса: предпрофильной подготовки; предметно - ориентированный (алгебра).

Компоненты программы: инвариантный компонент.

Направленность материалов элективного курса по специфике содержания: Элективный курс «Системы линейных уравнений и неравенств» входит в образовательную область «Математика» и сопровождает учебный предмет «Алгебра» в основном образовании школьников. Предназначен учащимся 9 класса общеобразовательной школы для расширения практических умений и углубления знаний учащихся по алгебре, а также способствует выбору учащимися дальнейшего профиля обучения.

Методологическим основанием курса является практико-ориентированный подход, связанный с формированием умений решать уравнения нестандартными приемами, и весьма распространенными методами решения неравенств и их систем, позволяет проверить способности учащихся к математике. Вопросы, рассматриваемые в курсе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно примыкают к основному курсу. Для того чтобы успешно изучать эти вопросы, нужно хорошо владеть школьным курсом математики, уметь самостоятельно работать с книгой, любить решать разнообразные задачи. Изучение некоторых вопросов выходит за рамки общеобразовательной программы, поэтому данный элективный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших математических знаний и умений, предусмотренных школьной программой.

Цель курса: В системе предпрофильной подготовки расширить представления учащихся о видах и способах решения систем уравнений с несколькими переменными.

Задачи курса:

17. познакомить учащихся с линейным уравнением с двумя неизвестными и способами его решения ;
18. ввести определение определителей n -го порядка;
19. познакомить учащихся с решением системы линейных уравнений по формулам Крамера;
20. познакомить учащихся с решением системы уравнений методом Гаусса;
21. изучить линейное неравенство с двумя неизвестными и способ его решения; систему линейных уравнений с двумя переменными и способ ее решения;
22. рассмотреть простейшие задачи линейного программирования;
23. предоставить учащимся возможность провести самоанализ деятельности и самокоррекцию;
24. развить способности учащихся к математической деятельности.

Объем часов: всего -16 часов.

Категория обучающихся: учащиеся 9 классов общеобразовательной школы, проявляющие интерес к изучению математики.

Форма обучения: очная.

Новизна программы в системе предпрофильной подготовки заключается в расширении предметных компетенций по алгебре за счет расширения методов и приемов решения уравнений, неравенств и их систем, активизирующих познавательную деятельность учащихся. Курс выстроен так, чтобы не только дать сумму научно-прикладной информации, но и выработать, развить самостоятельность и умение логично и рационально мыслить. Эти компетенции связаны с жизнью, будут востребованы в будущем ученика.

Краткое содержание программы.

Данный курс дополняет и систематизирует базовую программу, не нарушая ее целостности.

Решение уравнений, неравенств и их систем является одной из основных линий изучения алгебры. Она изучается на протяжении 5-9 классов, но на протяжении всего изучения не рассматриваются все способы решения уравнений и неравенств, поэтому данная тема требует расширения и углубления, а также систематизации полученных знаний.

Уравнения – это математический аппарат решения разнообразных задач из математики, смежных областей знаний, практики. Поэтому знание дополнительных способов решения уравнений дает учащимся возможность в любой ситуации найти правильный выход из мыслительного затруднения.

Кроме того, здесь рассматриваются такие методы решения уравнений и неравенств, которые рассматриваются в базовом курсе вскользь или дается просто упоминание о них: решение систем уравнений с тремя неизвестными, с

четырьмя неизвестными с помощью формул Крамера, методом Гаусса, а также рассматриваются задачи линейного программирования. С изучением определителей и решения систем уравнений со многими неизвестными начинается очень важный раздел современной математики – линейная алгебра. Кроме того от систем линейных уравнений можно подойти к идеям современной вычислительной математики и еще многим интересным и важным для практической деятельности людей вопросам.

Задачи, предлагаемые в данном курсе, интересны и часто не просты, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и проверить свои способности к математике. Вместе с тем, содержание курса позволяет ученику активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя: занятия могут проводиться на высоком уровне сложности, но включать в себя вопросы, доступные всем учащимся.

Требования к уровню освоения содержания курса.

Вопросы, рассматриваемые в курсе, не будут выносятся на экзамены. Но учитель может провести обучающие самостоятельные работы, которые позволят оценить уровень усвоения материала.

Формой итогового контроля может стать контрольная работа по темам курса.

Содержание курса.

Разделы курса:

- уравнения;
- системы уравнений;
- простейшие задачи линейного программирования.

Тематический план курса.

Тема	Продолжительность, а/ч
1. линейное уравнение с двумя неизвестными.	2
2. системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Формула Крамера.	3
3. Решение системы 3-х линейных уравнений с 3-мя неизвестными по формулам Крамера.	1
4. Метод Гаусса.	2
5. Линейное неравенство с двумя неизвестными	1
6. Системы линейных неравенств с двумя неизвестными	2
7. Простейшие задачи линейного программирования.	3
Контрольная работа	2
Итого	16

Приложение.

Урок №1.

Линейное уравнение с двумя переменными.

Цель: ввести понятие линейного уравнения с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными; графика уравнения с двумя переменными.

Задача 1.

Для оборудования кабинета было закуплено несколько столов по 15 руб. и стульев по 8 руб., всего на сумму 93 руб. Можно ли по этим данным узнать, сколько было закуплено столов и стульев?

Решение: пусть x – число закупленных столов, y – число стульев. По условию задачи $15x+8y=93$ (1), где x и y – искомые натуральные числа.

$$\text{Из (1) выразим } x \text{ через } y: x=6\frac{1}{5}-\frac{8}{15}y \Rightarrow x < 6\frac{1}{5}.$$

x – натуральное число, меньше или равно 6, т.е. x может быть 1, 2, 3, 4, 5, 6. выразим из (1) y через x : $y = \frac{93-15x}{8}$ (2).

Подставим в (2) $x=1, 2, 3, 4, 5, 6$.

X	1	2	3	4	5	6
y	$9\frac{3}{4}$	$7\frac{7}{8}$	6	$4\frac{7}{8}$	2,25	$\frac{3}{8}$

$\Rightarrow y=6$ при $x=3 \Rightarrow$ задача имеет единственное решение: 3 стола и 6 стульев.

При решении этой задачи пришлось находить два неизвестных числа x и y , при которых равенство (1) было верным. В этом случае (1) называется *уравнением с двумя неизвестными*. Уравнение (1) – пример уравнения 1 степени с 2-мя неизвестными. Его называют *линейным уравнением*.

Линейным уравнением с двумя неизвестными называется уравнение вида $ax+by=c$ (3), где a, b, c некоторые числа, $a^2+b^2 \neq 0$, x, y – неизвестные.

a, b – коэффициенты уравнения; c – свободный член. Условие $a^2+b^2 \neq 0$ означает, что хотя бы одно из чисел a и b не равно 0.

Решением линейного уравнения с двумя неизвестными x и y называется упорядоченная пара чисел $(x; y)$, при подстановке которых в это уравнение получается верное числовое равенство.

Решить уравнение – значит найти все его решения или установить, что их нет.

Задача 2.

Решить линейное уравнение: $5x-2y=3$. (4)

Решение: $y = \frac{5x-3}{2} \Rightarrow$ решениями (4) могут быть только пары чисел $(x; \frac{5x-3}{2})$,

где x – некоторые числа. Покажем, что при $x \in \mathbb{R}$ пара чисел $(x; \frac{5x-3}{2})$ является решением уравнения (4).

$$5x-2\frac{5x-3}{2}=5x-5x+3=3, 3=3 \Rightarrow \text{все решения (4) – это пары чисел } (x; \frac{5x-3}{2}),$$

где x – любое число. \Rightarrow если $ax+by=c, b \neq 0$, то решением этого уравнения являются пары чисел $(x; \frac{c-ax}{b})$, где x – любое число.

Решением линейного уравнения $ax+0y=c$ с двумя неизвестными x и y в случае, когда $a \neq 0$, являются пары чисел $(\frac{c}{a}; y)$, где y – любое число.

Геометрической иллюстрацией уравнения с двумя неизвестными является график на координатной плоскости.

Графиком линейного уравнения с двумя неизвестными x и y называется множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $ax+by=c$. Графиком этого уравнения является прямая.

Задача 3.

Построить график уравнения $2x+y=-2$.

Решение: если $x=0 \Rightarrow y=-2$; если $y=0 \Rightarrow x=-1$. прямая проходит через точки $(0; -2)$ и $(-1; 0)$.

Упражнения.

1. Решить уравнение $-x+3y=2$.

$3y=2+x \Rightarrow y=(2+x)/3$. Ответ $(x; (2+x)/3)$.

2. Найдите все пары $(x; y)$ натуральных чисел x и y , которые являются решениями уравнения: $5x+6y=28$.

3. Постройте график уравнения:

а) $2y=3$;

б) $4x=-8$;

в) $4x+3y=6$.

Урок №2.

Линейное уравнение с двумя переменными.

Цель: отработать навыки решения уравнений с двумя переменными; навык построения графика уравнений; расширить набор заданий для отработки навыков по данной теме.

1. Решите уравнение: а) $1,5x-0,5y=3,5$;

б) $2x-3y=2/3x$.

ответ: $(x; 3x-7)$

ответ: $(x; 4/9x)$

2. Найти все пары натуральных чисел $(x; y)$, которые являются решением уравнения:

а) $13x+4y=55$

Решение: $x=55/13-4/13y=4\frac{3}{13}-\frac{4}{13}y \Rightarrow x \leq 4$; $y=55/4-13/4x=13\frac{3}{4}-3\frac{1}{4}x$.

Ответ: $(3; 4)$.

	1		
	1		

б) $4x+y=14$

решение: $x=14/4-1/4y=3,5-0,25y \Rightarrow x \leq 3$; $y=14-$

$4x$

	1		
0	1		

Ответ: $(1; 10); (2; 6); (3; 2)$.

4. Найти все пары $(x; y)$, где x - целое неположительное число, $y \in \mathbb{N}$, которые являются решением уравнений

а) $15y-8x=76$

решение: $15y=76+8x$

$$y = 5\frac{1}{15} + \frac{8}{15}x \Rightarrow y \leq 5; x = \frac{15}{8}y - \frac{76}{8} \text{ Ответ: } (-2; 4)$$

б) $3y - 5x = 45$

Решение: $y = 15 + 5/3x \Rightarrow y \leq 15$

$x = 0,6y - 9$ Ответ: (0; 15); (-3; 10); (-6; 5).

Уравнение прямой, проходящей через две точки $(x_1; y_1)$ и $(x_2; y_2)$ можно записать в виде $(y - y_1)(x_2 - x_1) = (x - x_1)(y_2 - y_1)$

4. Написать уравнение прямой, проходящей через точки:

а) (1; 2,5) и (-0,5; 2,5); б) (0,5; -1) и (0,5; 2); в) (1; 2) и (4; 0).

$Y = 2,5$ $x = 0,5$ $2x + 3y = 8.$

5. Построить график уравнения:

а) $x + y = 3$; б) $5x + 15 = 0$; в) $3y - 6 = 0.$

6. Можно ли загрузить машину контейнерами по 0,8т и 0,9т так, чтобы полностью использовать грузоподъемность этой машины 10т?

Решение: пусть x – количество контейнеров по 0,8т; y – количество контейнеров по 0,9т $\Rightarrow 0,8x + 0,9y = 10$

$X = 12,5 - 9/8y \Rightarrow x \leq 12$

$Y = 100/9 - 8/9x$

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y	92/9	84/9	76/9	68/9	60/9	52/9	44/9	4	28/9	20/9	12/9	4/9

Можно взять 8 контейнеров по 0,8т и 4 контейнера по 0,9т.

Ответ можно $(8 \cdot 0,8 + 4 \cdot 0,9)$.

6. сколькоими способами можно разложить 110 кг фруктов в ящики по 10 кг и 20 кг?

$10x + 20y = 110.$

Ответ: 5 способов

А) 1 – 10 и 5 – 20

Б) 3 – 10 и 4 по 20

В) 5 – 10 и 3 – 20

Г) 7 – 10 и 2 – 20

Д) 9 – 10 и 1 – 20

Урок №4.

Системы линейных уравнений с двумя переменными. Формулы Крамера.

Цель: отработать решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

1. Решить систему уравнений (а, b, c – заданные числа)

а) $\begin{cases} ax + y = b, \\ x - ay = c. \end{cases}$

Решение: $\Delta = \begin{vmatrix} a & 1 \\ 1 & -a \end{vmatrix} = -a^2 - 1; \Delta x = \begin{vmatrix} b & 1 \\ c & -a \end{vmatrix} = -ab - c; \Delta y = \begin{vmatrix} a & b \\ 1 & c \end{vmatrix} = ac - b.$

$x = \frac{-(ab + c)}{-(a^2 + 1)} = \frac{ab + c}{a^2 + 1}; y = \frac{b - ac}{a^2 + 1}.$ Ответ: $(\frac{ab + c}{a^2 + 1}; \frac{b - ac}{a^2 + 1}).$

б) $\begin{cases} (1 + a)x + 2y = 5 + a, \\ ax + (1 + a)x = 2 + 3a. \end{cases}$

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1+a & 2 \\ a & 1+a \end{vmatrix} = 1+a^2; \Delta X = \begin{vmatrix} 5+a & 2 \\ 2+3a & 1+a \end{vmatrix} = a^2 + 1; \Delta Y = \begin{vmatrix} 1+a & 5+a \\ a & 2+3a \end{vmatrix} = 2a^2 + 2.$$

$$X = \frac{1+a^2}{1+a^2} = 1; y = \frac{2(a^2+1)}{a^2+1} = 2. \text{ Ответ: } (1; 2).$$

2. Вычислить определитель (устно):

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 2; \text{б) } \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{3} & -\frac{1}{5} \end{vmatrix} = -\frac{1}{10}; \text{в) } \begin{vmatrix} 0 & 0 \\ \frac{1}{7} & 0,3 \end{vmatrix} = 0; \text{г) } \begin{vmatrix} -4 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = -4.$$

Свойства определителя.

$$1) \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = (-1) \times \begin{vmatrix} b & a \\ c & d \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} ka & b \\ kc & d \end{vmatrix} = k \times \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}; 3) \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a+bk & b \\ c+dk & d \end{vmatrix}; 4) \begin{vmatrix} a+b & m \\ c+d & n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & m \\ c & n \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} b & m \\ d & n \end{vmatrix}$$

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 7x+3y=5, \\ 8x+5y=1. \end{cases} \text{ б) } \begin{cases} 6x-7y=2, \\ 9x-11y=1; \end{cases} \text{ в) } \begin{cases} 8x+3y=4,3, \\ 5x-2y=3. \end{cases} \text{ г) } \begin{cases} \frac{5x}{3} - \frac{7y}{4} = 1; \\ \frac{4x}{9} - \frac{3y}{8} = 1 \end{cases}.$$

ответ: (2; -3); ответ: (5; 4); ответ: (-4/310; 455/310); ответ: (9; 8).

4. Найдите все значения а, при которых данная система уравнений не имеет решений.

$$\begin{cases} 5x + ay = 3, \\ 15x - 2y = -4. \end{cases}$$

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & a \\ 15 & -2 \end{vmatrix} = -10 - 15a; \Delta x = \begin{vmatrix} 3 & a \\ -4 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & -\frac{2}{3} \\ -4 & -2 \end{vmatrix} = -6 + \frac{8}{3} \neq 0; \Delta y = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 15 & -4 \end{vmatrix} = -20 - 15 \neq 0.$$

$$-10 - 15a = 0$$

$$-15a = 10$$

$$a = -10/15 = -2/3.$$

Ответ: при $a = -2/3$ система решений не имеет.

Урок №5.

Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Формулы Крамера.

Цель: отработать навык решения систем уравнений по формулам Крамера; провести обучающую самостоятельную работу.

1. Найти все значения а, при которых данная система уравнений не имеет решений:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - 4y = a; \\ 3x - 5y = 1 \end{cases}$$

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -5a \end{vmatrix} = -10a + 12; -10a + 12 = 0; -10a = -12; a = 1,2$$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} a & -4 \\ 1 & -5a \end{vmatrix} = -5a^2 + 4; -5a^2 + 4 \neq 0; -5a^2 \neq 4; a^2 \neq 0,8; a \neq \pm\sqrt{0,8}$$

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & a \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 2 - 3a; 2 - 3a \neq 0; -3a \neq -2; a \neq \frac{2}{3}$$

Ответ: при $a = 1,2$ нет решений.

$$\text{б) } \begin{cases} (2a+1)x + 6y = 0, \\ (a^2+1)x + 3ay = 1; \end{cases}$$

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2a+1 & 6 \\ a^2+1 & 3a \end{vmatrix} = 6a^2 + 3a - 6a^2 - 6 = 3a - 6 \Rightarrow a = 2$$

$$\begin{cases} (2 \times 2 + 1)x + 6y = 0, \\ (2^2 + 1)x + 6y = 1; \end{cases} \begin{cases} 5x + 6y = 0, \\ 5x + 6y = 1; \end{cases} \Delta x \neq 0, \Delta y \neq 0,$$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 5 \end{vmatrix} = -6; \Delta y = \begin{vmatrix} 5 & 0 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = 5.$$

Ответ: при $a=2$ нет решений.

2. Найдите все значения a , при которых данная система уравнений имеет бесконечное множество решений; найдите эти решения.

$$\text{а) } \begin{cases} 6x + ay = -45, \\ 2x - 5y = a; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x - 3y = 3a; \\ ax - 4y = 4a. \end{cases}$$

Ответ: при $a=-15$ бесконечно много решений; $(x; 2/3x+3), x \in \mathbb{R}$.
 Ответ: при $a= 8/3$ система имеет бесконечно много решений; $(x; 2/3x-8/3), x \in \mathbb{R}$.

Самостоятельная работа

1 вариант

2 вариант

1. Решить систему уравнений по формулам Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 0,3x - 12y = 0,27, \\ 3,4x + 0,8y = 0,18; \end{cases} \text{б) } \begin{cases} 15x - 20y = 7, \\ 42x - 56y = 0 \end{cases} \quad \text{а) } \begin{cases} 0,5x + \frac{1}{3}y = \frac{3}{8}, \\ \frac{5}{4}x - 2,8y = 2,9; \end{cases} \text{б) } \begin{cases} 12x - 16y = -8, \\ 111x - 148y = -74 \end{cases}$$

2. Найдите все значения a , при которых данная система уравнений имеет бесконечное множество решений. Найдите эти решения.

$$\begin{cases} x - 2y = 1, \\ 2x - a^2x = a. \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{5}{2}x + \frac{1}{2}y = 5a, \\ a^2x + \frac{1}{5}y = 2. \end{cases}$$

Урок №6.

Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера.

Цель: познакомить с системой трех линейных уравнений с тремя неизвестными; методом решения данных систем по формулам Крамера.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = h_1, \\ a_2x + b_2y + c_2z = h_2, \\ a_3x + b_3y + c_3z = h_3. \end{cases} \quad (1) \text{ система трех линейных уравнений с тремя}$$

неизвестными.

Способ решения:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} - \text{главный определитель.}$$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} h_1 & b_1 & c_1 \\ h_2 & b_2 & c_2 \\ h_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta y = \begin{vmatrix} a_1 & h_1 & c_1 \\ a_2 & h_2 & c_2 \\ a_3 & h_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & h_1 \\ a_2 & b_2 & h_2 \\ a_3 & b_3 & h_3 \end{vmatrix} - \text{ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ}$$

определители.

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_1a_2b_3 - c_1b_2a_3 - b_1a_2c_3 - a_1c_2b_3. \quad (3)$$

Пример: $\begin{vmatrix} 3 & 7 & -6 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & -5 & 8 \end{vmatrix} = 3*1*8 + 7*0*0 + (-2)*(-6)*(-5) - (-6)*1*0 - (-2)*7*8 - 3*(-5)*0 = 76.$

Если $\Delta \neq 0 \Rightarrow (1)$ имеет единственное решение:

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta}, y = \frac{\Delta y}{\Delta}, z = \frac{\Delta z}{\Delta} \quad (4).$$

Задача: С помощью формул Крамера решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 4y - 5z = 6, \\ 2x - 3y + 7z = 5, \text{ ответ: } (3; -2; -1) \\ x + y + 2z = -1 \end{cases}$$

Упражнения.

1. Вычислить определитель:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & -3 \\ 4 & 8 & 1 \\ 3 & -5 & 6 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 8 & 4 \\ -3 & -2 & 1 \\ 2 & 6 & 5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 3 \\ 2 & -5 & 0 \\ 6 & 7 & -1 \end{vmatrix}$.

2. Решить систему уравнений с помощью формул Крамера:

а) $\begin{cases} x - y + z = 2, \\ 2x + y - 3z = 12, \\ x - 2y - z = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x + y - z = 4, \\ x - y + z = 6, \\ x - y - z = -8; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x - y - z = 2, \\ x - y - 2z = 1, \\ x - 2y - 3z = 3. \end{cases}$

Ответ: (4; 1; -1)

Ответ: (5; 6; 7)

Урок №7. Метод Гаусса.

Цель: показать метод решения системы n линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса.

Одним из самых экономных по объему выполнений является метод Гаусса, в котором в общем виде дается алгоритм решения линейных систем способом алгебраического сложения.

Задача 1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 4x - 2y - z = 8, \\ 2x + y - 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 9 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} 4x - 2y - z = 8, \\ 2x + y - 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 9 \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} *2; \\ \end{array} \right. \begin{cases} 4x - 2y - z = 8, \\ 4x + 2y - 6z = 2, \\ 4x - 8y + 16z = 36 \end{cases} \quad \text{уровняем коэффициенты при } x.$$

Из 2 и 3 уравнений выпишем 1 уравнение.

$$\begin{cases} 4x - 2y - z = 8, \\ 4y - 5z = -6, \\ -6y + 17z = 28 \end{cases} \quad \text{Преобразуем так, чтобы 3 уравнение не содержало } y. \text{ к 3}$$

уравнению, умножаемому на 2, почленно прибавим 2, умноженное на 3.

$$\begin{cases} 4x - 2y - z = 8, \\ 4y - 5z = -6, \\ 19z = 38 \end{cases} \quad (2).$$

Второе уравнение не содержит x , третье уравнение не содержит x и y .
Такую систему называют треугольной.

Из 3 уравнения находим $z=2$, затем подставляем во второе уравнение и находим $y=1$, а затем подставляем в 1 уравнение и находим $x=3$. Ответ: $(3; 1; 2)$.

Метод Гаусса заключается в том, что данная система преобразуется в треугольную систему, этим методом можно решить любую систему n линейных уравнений с n неизвестными.

Задача 2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - 3z - t = 10, \\ 2x - 3y - 2z + t = 1, \\ -x + 5y + 4z - 3t = -2, \\ 3x - 8y - 5z - 2t = -5 \end{cases} \quad (4) \text{ из 2 уравнения вычтем почленно 1, умноженное на}$$

2; к 3 уравнению прибавим 1; из 4 вычтем 1, умноженное на 3.

$$\begin{cases} x+2y-3z-t=10, \\ -7y+4z+3t=-19, \\ 7y+z-4t=8, \\ -14y+4z+r=-35 \end{cases} \text{ к 3 уравнению прибавим 2-е уравнение; из 4-го вычтем 2-}$$

е, умноженное на 2.

$$\begin{cases} x+2y-3z-t=10, \\ -7y+4z+3t=-19, \\ 5z-t=-11, \\ -4z-5t=3 \end{cases} \text{ прибавим к 4 уравнению, умноженному на 5, 3-е}$$

уравнение, умноженное на 4.

$$\begin{cases} x+2y-3z-t=10, \\ -7y+4z+3t=-19, \\ 5z-t=-11, \\ -29t=-29 \end{cases} t=1, z=-2, y=2, x=1. \text{ Ответ } (1; 2; -2; 1).$$

Упражнения.

1. Решите методом Гаусса.

$$\text{а) } \begin{cases} x+2y+3z=9, \\ 2x+3y+z=7, \\ 3x+y+2z=8 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x-3y+4z=-3, \\ x+5y-6z=2, \\ -x+2y+3z=13 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x+4y+3z=-9, \\ 2x-3y-z=4, \\ 4x-2y+5z=0 \end{cases}$$

Урок №8.

Метод Гаусса.

Цель: отработать навык решения систем n линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса.

1. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x+4y-2z=13, \\ 2x-5y-9z=1, \\ 7x+3y+4z=-3; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 5x-y=4z=-3, \\ x+y-3z=3, \\ 2x+3y+z=9 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 3x+y+2z=1, \\ x-y-4z=-2, \\ x-3y+4z=2 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} x+y-3z+t=1, \\ x-y+2z-t=2, \\ 2x+y+z+4t=4, \\ x-2y-z-t=-4; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x-y+z+t=0, \\ x-2y-z-t=3, \\ x+y-2z+t=5, \\ x-y+z+2t=-1; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 3x-2y+2z+t=0, \\ 2x+3y-3z-t=13, \\ -x+y+2z+t=1, \\ x-y-z+3t=-1. \end{cases}$$

Урок №9.

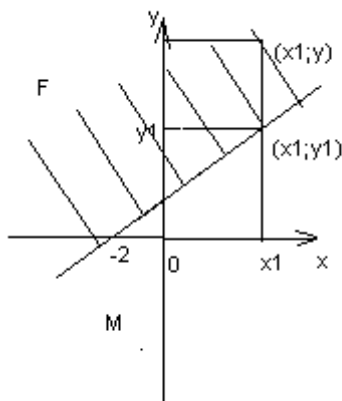
Линейное неравенство с двумя неизвестными.

Цель: познакомить с линейным неравенством с двумя неизвестными и решением этого неравенства.

Задача №1. найти множество точек $(x; y)$ координатной плоскости таких, что $-x+2y \geq 2$ (1).

Решение: Построим прямую $-x+2y=2$ (рис. 1). Эта прямая является границей двух полуплоскостей: полуплоскости F , лежащей выше прямой, и полуплоскости M , лежащей ниже прямой. Для точек полуплоскости F верно

неравенство $-x+2y>2$, а для точек полуплоскости М верно неравенство $-x+2y<2$.



пусть $(x_1; y_1)$ – точка прямой $-x+2y=2$, т.е. $-x_1+2y_1=2$. рассмотрим прямую $a \parallel OY$, так что $(x_1; y_1)$ принадлежат прямой a . Точки прямой a лежащие в полуплоскости F , имеют координаты $(x_1; y)$, где $y>y_1$. для них по свойству неравенств $-x_1+2y>-x_1+2y_1$,

$$-x_1+2y>2$$

если же $(x_1; y)$ прямой a лежат в полуплоскости M , то $y<y_1$. тогда

$$-x_1+2y<-x_1+2y_1,$$

$$-x_1+2y<2.$$

Таким образом, множество точек $(x; y)$ для которых верно неравенство (1) – это полуплоскость F вместе со своей граничной прямой. неравенство (1) – это пример линейного неравенства с 2-мя переменными.

Линейным неравенством с двумя переменными x и y называется неравенство вида $ax+by>c$, $ax+by\geq c$, $ax+by<c$, $ax+by\leq c$, где a, b, c – заданные числа и хотя бы одно из чисел $a, b \neq 0$.

Решением неравенства с двумя переменными x и y называется пара чисел $(x; y)$, при подстановке которых в это неравенство получается верное числовое равенство.

Решить неравенство – это значит найти все его решения или установить, что их нет.

Каждое линейное неравенство имеет бесконечное множество решений: полуплоскость вместе с граничной прямой или без нее.

Задача 2. Решить неравенство $2x+y=0$.

Ответ: полуплоскость, лежащая ниже прямой $2x+y=0$ (без граничной прямой).

Упражнения:

1. Выясните, какие из пар чисел $(0; 2)$; $(-3; 0)$; $(2; 1)$; $(-1; 3)$ являются решениями неравенств:

а) $x+y<2$;

б) $x-y\geq 3$;

в) $-\frac{x}{3} + \frac{y}{2} > 1$;

г) $\frac{x}{4} + \frac{y}{2} \geq 1$.

2. Изобразить на плоскости множество точек $(x; y)$, координаты которых являются решениями неравенств:

а) $x \geq -\frac{1}{2}$; б) $y < -2$; в) $x < 3/2$; г) $y \geq 3$.

3. Решить линейное неравенство с двумя переменными:

а) $x - 2y \leq 0$; б) $3x + 4y \geq 5$; в) $2x - y > 1$.

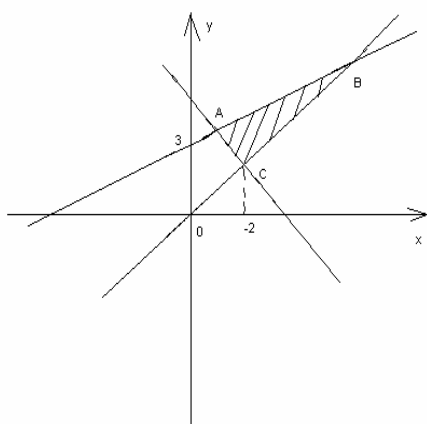
Урок №10.

Система линейных неравенств с двумя неизвестными.

Цель: ввести понятие системы линейных неравенств с двумя неизвестными и способ ее решения.

Задача 1, Найти все пары $(x; y)$ натуральных чисел x и y , которые являются

решениями системы $\begin{cases} x + y > 4, \\ x - y < 0, \\ x - 3y > -9. \end{cases}$



Множеством решений системы является общая часть всех трех полуплоскостей – внутренность треугольника ABC.
 $(2; 3) \in \Delta ABC$.

Данная система является примером системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Решением такой системы называется пара чисел $(x; y)$ при подстановке которых во все неравенства системы получаются верные числовые неравенства. Решить систему – значит найти все ее решения или установить, что их нет. Система линейных неравенств может иметь бесконечное множество решений, может иметь только одно решение, может не иметь решений.

Задача 2. Решить систему линейных неравенств:

а) $\begin{cases} x + y \geq 0, \\ x + 3y \leq 6; \end{cases}$ Ответ: система имеет бесконечное множество решений – угол вместе со своей границей.

б) $\begin{cases} x + y \geq 0, \\ x + 3y \leq 6, \\ x - y \leq -6; \end{cases}$ Ответ $(-3; 3)$. в) $\begin{cases} x + y \geq 0 \\ x + 3y \leq 6, \\ x - y < -7. \end{cases}$ Ответ: система не имеет решений.

Упражнения.

2. Выяснить, какие из пар чисел $(0; 1)$; $(-2; 0)$; $(2; -1)$; $(-1; 2)$ являются решениями системы неравенств:

$$а) \begin{cases} x - y \leq 0, \\ x - 2y \geq -2; \end{cases} б) \begin{cases} -2x + y < 2, \\ x - y < 2; \end{cases} в) \begin{cases} x < 4, \\ 3x + y > 2, \\ 4x - 3y \geq 7; \end{cases} г) \begin{cases} y \geq -2, \\ 5x + 2y < 3, \\ 3x - 4y > 1. \end{cases}$$

2. Изобразить на плоскости множество точек $(x; y)$ координаты которых являются решениями системы неравенств:

$$а) \begin{cases} x - 2y \geq 1, \\ -2x + y \leq 1; \end{cases} б) \begin{cases} x - y \leq 0, \\ 2x + y \leq 3, \\ 4x - y \geq -3. \end{cases}$$

Урок № 11.

Решение линейных неравенств с двумя неизвестными.

Цель: отработать навык решения систем линейных неравенств с двумя неизвестными.

1. Решить систему неравенств:

$$а) \begin{cases} x - 3y + 9 \geq 0, \\ 2x - y \leq 2, \\ 5x + 3y \geq 27; \end{cases} б) \begin{cases} 3x - y + 4 > 0, \\ x - y + 2 < 0, \\ 2x + 4y \leq 1; \end{cases}$$

$$в) \begin{cases} x - y \geq 1, \\ x + y \geq 3, \\ 2x - y \leq 1, \\ x - 2y + 1 \geq 0; \end{cases} г) \begin{cases} x - y \geq 3, \\ x + y \geq 1, \\ x - 2y \leq 4, \\ 3x + 2y \leq 4. \end{cases}$$

2. Найти все пары $(x; y)$ натуральных чисел x и y , которые являются решениями системы неравенств:

$$\begin{cases} x - y - 2 < 0, \\ x - 2y + 3 > 0, \\ x + 2y - 9 > 0. \end{cases}$$

Урок №12.

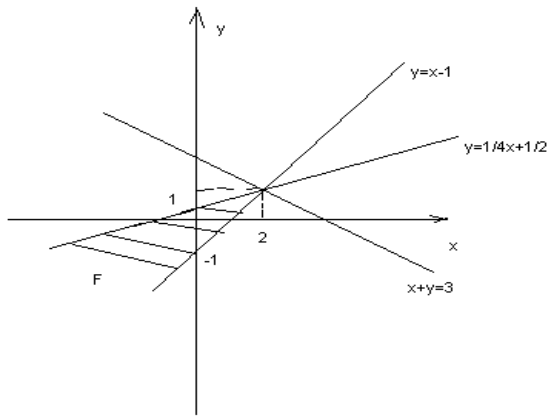
Простейшие задачи линейного программирования.

Цель: ввести понятие линейной функции двух переменных; рассмотреть решение задач путем линейного программирования.

Задача 1. Найти два числа x и y , удовлетворяющие условиям

$x - 1 \leq y \leq \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$, (1) и таких, чтобы сумма $x + y$ была наибольшей.

$$\text{Решение: } x - 1 \leq y \leq \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}, \begin{cases} y \geq x - 1, \\ y \leq \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}. \end{cases}$$



Множество решений этой системы – угол F.
 (2; 1) – вершина угла F.
 $x+y=2+1=3$
 $x+y=3$

В каждой точке прямой $x+y=3$ значение выражения $x+y$ так же равно 3. в полуплоскости, лежащей ниже прямой $x+y=3$, выполняется неравенство $x+y<3$. весь угол F, за исключением его вершины лежит ниже этой прямой. Значит самое наибольшее значение, равно 3, выражение $x+y$ принимает в вершине угла – точке (2; 1). Ответ: $x=2, y=1$.

Обозначим $S=x+y$ (2).

S – зависимая переменная от переменных x и y . $S(x; y)$ – функция двух переменных x и y .

Линейное функцией двух переменных x и y называется функция $S(x; y)=ax+by+c$, где a, b, c – заданные числа.

$S(x_1, x_2, \dots, x_n)=a_1x_1+a_2x_2+\dots+a_nx_n+c$ – линейная функция n переменных.

В задаче 1 нужно было найти наибольшее значение линейной функции $S(x; y)=x+y$ в области, заданной двумя линейными неравенствами. Это одна из простейших задач линейного программирования.

Задача 2. С совхозного поля на овощную базу перевозятся овощи автомашинами грузоподъемностью по 5 и 10т. За 1 час база может принять не более 10 машин, при этом не более 8 машин по 5т и не более 6 машин по 10т. Сколько машин по 5 и 10т нужно отправить с поля на базу, за 1 час, чтобы перевозить наибольшее количество овощей?

Решение: x машин по 5т, y машин по 10т за 1 час.

$$\begin{cases} x \geq 0, \\ x \leq 8, \\ y \geq 0, & 5x+10y - \text{за 1 час тонн овощей.} \\ y \leq 6, \\ x + y \leq 10. \end{cases}$$

$S(x; y) = 5x+10y$ – найти наибольшее значение линейной функции, в области, заданной системой неравенств.

Ответ: 4 машины по 5т, 6 машин по 10т.

Упражнения:

1. Найти значения линейной функции $S(x; y)=7x-3y+4$ в точках (0; 0), (0; 1), (-2; 0), (1/2; -2/3).

2. Для линейной функции $S(x; y) = -3x + 5y - 2$ найти значения: $S(2; -3)$, $S(-4; 1)$, $S(-1/3; 1/5)$, $S(2/3; 4/5)$.

3. Дана линейная функция $S(x; y) = 2x + 3y$. изобразите на плоскости множество точек $(x; y)$, координаты которых удовлетворяют:

а) равенству $S(x; y) = 6$; б) неравенству $S(x; y) \geq 3$.

Урок №13-14.

Простейшие задачи линейного программирования.

Цель: закрепить понятие линейной функции, а также задач линейного программирования.

1. Дана линейная функция $S(x; y) = 2x + 3y$. Изобразить на плоскости множество точек $(x; y)$, координаты которых удовлетворяют:

а) равенству $S(x; y) = -12$; б) неравенству $S(x; y) < 0$.

2. Найти наибольшее значение линейной функции $S(x; y) = 4x + 5y + 2$ в области, заданной системой неравенств $\begin{cases} 3x - 2y + 9 \geq 0, \\ 3x - y + 6 \leq 0. \end{cases}$ Ответ: 13.

3. Найти наименьшее значение линейной функции $S(x; y) = 9y - 4x + 7$ в области, заданной системой неравенств $\begin{cases} 2x - y \geq 4, \\ 2x - 3y \leq 8. \end{cases}$ Ответ: наименьшее значение -15.

4. Найти наибольшее и наименьшее значение линейной функции $S(x; y) = 7x + 3y + 11$ в области, заданной системой неравенств $\begin{cases} x - 2y \leq 4, \\ y - 4x \leq 5, \\ 2x + 3y \leq 1. \end{cases}$

Ответ: наибольшее значение 22, наименьшее значение -12.

5. Автобаза должна выделить в распоряжение хлебозавода не менее 8 машин грузоподъемностью по 3 т и не менее 6 машин по 5 т. Всего автобаза может выделить не более 15 машин. Сколько машин по 3т и по 5 т нужно выделить, чтобы их общая грузоподъемность была наибольшей? Ответ: 8 машин по 3т, 7 машин по 5т.

6. С железнодорожных станций А и В нужно развести грузы на склады №1, №2, №3. на станции А весь груз можно погрузить на 80 машин, а на станции В – на 100 машин. Склады должны принять: №1 – 50 машин, №2 – 70 машин, №3 – 60 машин. Количество бензина (в литрах), которое расходует одна машина за пробег от станции до склада, дается в таблице. Требуется составить план перевозок, при котором общий расход бензина будет наименьшим.

Станции/склады	№1	№2	№3
А	2	4	5
В	4	5	3

Решение: Пусть x число машин, отправленных со станции А на склад №1, y – со станции А на склад №2. Тогда план перевозок задается следующей таблицей:

Станции/склады	№1	№2	№3
А	x	y	$80 - (x + y)$

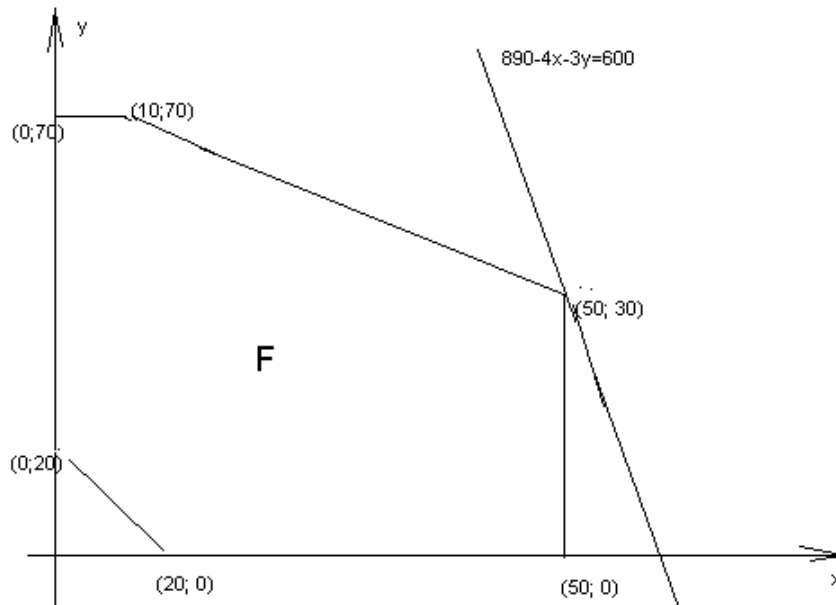
В	50-x	70-y	100-(80-x-y)=x+y-20
---	------	------	---------------------

Из таблиц находим расход бензина $S(x; y) = 2x + 4y + 5(80 - x - y) + 4(50 - x) + 5(70 - y) + 3(x + y - 20) = 890 - 4x - 3y$.

$$\begin{cases} x \geq 0, \\ y \geq 0, \\ 80 - x - y \geq 0, \\ 50 - x \geq 0, \\ 70 - y \geq 0, \\ x + y - 20 \geq 0. \end{cases} \Rightarrow \text{необходимо найти наименьшее значение функции } S(x; y) =$$

$890 - 4x - 3y$.

в области, заданной системой неравенств. Множеством решений системы является многоугольник F, наименьшее (наибольшее) значение функция принимает в одной из вершин многоугольника F.



наименьшее значение $S(x; y) = 600$ при $x = 50, y = 30$.

Таблица при $x = 50, y = 30$ имеет вид:

Станции/склады	№1	№2	№3
А	50	30	0
В	0	40	60

При такой схеме перевозок будет наименьший расход бензина, равный 600 л.

Глава III. Контроль, оценка и коррекция знаний и умений учащихся на элективных курсах

§ 3.1.

§ 3.2.

Заключение

Список литературы