

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. В. П. АСТАФЬЕВА»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Кафедра физики и методики обучения физике

Ларкина Анастасия Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Разработка элективного курса « Диффузия молекул воды в воздухе» для
учащихся профильных классов по физике

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ



заведующий кафедрой
профессор, доктор педагогических наук
В.И. Тесленко

19
(дата, подпись)

Руководитель

профессор, к.ф.-м.н., доцент кафедры
физики А.Г. Черных

14.05.2019

(дата, подпись)

Дата защиты 21.06.2019

Обучающийся Ларкина А.С
(фамилия инициалы)

28.04.2019

(дата, подпись)

Оценка ОТЛИЧНО
(прописью)

Красноярск 2019

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Реализация профильного обучения в средней школе	6
1.1 Основные задачи современного профильного обучения	6
1.2 Реализация профильного обучения при помощи элективных курсов	9
1.3 Особенности преподавания темы «диффузионные процессы» при профильном обучении	14
Выводы по первой главе.....	22
Глава 2 Методика разработки элективного курса по физике «Диффузия молекул воды в воздухе»	23
2.1. Структура элективного курса по физики	23
2.2. Содержание элективного курса по физике «Диффузия молекул воды в воздухе»	26
2.3. Реализация элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе» в практике обучения учащихся профильных классов.....	34
Выводы по второй главе.....	39
Заключение	41
Список использованных источников	42

Введение

В современном мире высокую актуальность в сфере образования имеет изучение передовых технологий. Они располагаются на переднем крае физики, химии, биологии, технических наук и являются основой для дальнейшего развития науки и играют роль в профессиональном самоопределении обучающихся. Именно поэтому, действительно важно знакомить школьников с различными направлениями современной науки.

Знания для школьников в такой области современной науки как нанотехнологии обозначаются темпами научно-технического прогресса и возрастающим значением науки в современном мире. Обучение основам нанотехнологий в школе служит целям образования и воспитания личности: вооружать обучающихся знаниями и умениями, необходимыми для их развития, подготовки к работе и продолжению образования. В данный момент изучение нанотехнологий не предполагается в рамках школьного физического образования, но создание учебной-материальной базы для изучения этого направления сыграло бы важную роль освоении школьниками такого предмета как физика.

Анализ литературы показал, что одной из основных форм реализации обучения в профильных классах являются специально разработанные учебные занятия с практико-ориентированными заданиями. Реализуются такие занятия через элективные курсы, которые способствуют развитию интереса к современным направлениям науки, а также могут помочь учащимся в выборе будущей профессии.

Элективные курсы — специально организованные краткосрочные курсы, ориентированные на формирование представлений обучающегося о широкой группе социально-профессиональных ролей и получение им опыта реализации определенного вида деятельности в какой-либо профессии, обеспечивающие самоопределение обучающегося относительно профиля обучения во взаимосвязи с будущей профессиональной деятельностью.

Исходя из этого был выделен объект работы: процесс обучения физике в школе. И предмет: содержание и методика реализации элективного курса по физике «Диффузия молекул воды в воздухе» для учащихся профильных классов.

Цель: создать условия для формирования и развития у обучающихся интеллектуальных и практических умений в области физики, при помощи элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе».

Достижение поставленной цели обеспечивается решением следующих задач:

- 1) Охарактеризовать современное профильное образование;
- 2) Описать роль и место элективных курсов в профильной физической подготовке обучающихся профильных классов;
- 3) Разработать методические рекомендации по организации элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе», а также структуру и его содержание;
- 4) Апробировать занятия элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе»

По результатам сделать выводы о эффективности данного элективного курса.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка.

В введении мы описываем проблему, ее актуальность и пути ее решения.

В первой главе мы рассматриваем особенности профильного обучения физике в современной школе, цели и задачи профильной и предпрофильной подготовки.

Во второй главе разработаны методические рекомендации по организации элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе», содержание и структура данного курса.

В заключении подведены итоги работы, охарактеризованы основные результаты, сделаны выводы, обозначены перспективы дальнейшего исследования рассматриваемой проблемы.

Глава 1. Реализация профильного обучения в средней школе

1.1 Основные задачи современного профильного обучения

Одним из нововведений современной образовательной системы является профильное образование в школе. Началом подготовки к профильному образованию является создание экспериментальных классов и школ, с продвижения на образовательных площадках информации о смысле профильного образования, идея которого пришла к нам с запада.

Профильное обучение является способом организации образовательной деятельности, основанной на разделении содержания образовательной программы с учетом образовательных потребностей и интересов обучающихся, обеспечивающих углубленное изучение отдельных учебных предметов, предметных областей соответствующей образовательной программы образовательной организации. К основной функции профильного обучения можно причислить коррекцию содержания общего среднего образования, которое отстает от задач обеспечения профессионального выбора молодежи и одновременно сохраняет некоторую академическую заданность преподавания «основ наук».

Профильное обучение должно реализовать принципы вариативности и дифференциации общего среднего образования в пределах единого образовательного пространства, что по экономическим и другим причинам трудно ожидать от эволюционных изменений содержания общего среднего образования, ориентированного на академическую модель накопления знаний.

Целями профильного обучения обучающихся в стратегии развития образования являются:

- подъем социально-экономической эффективности общего среднего образования, усиление внимания школы к процессам вхождения выпускников в рынки труда и образования, к стартовым этапам профессиональной карьеры.

- усиление интеграции образовательных и предметных областей за счет ее направленности на жизненное и профессиональное самоопределение выпускников школы.
- реализация принципов вариативности и дифференциации образования с учетом локальных изменений в потребностях рынков занятости, труда и образования и тем самым удовлетворение запросов регионов в кадровом обеспечении их социально-экономического развития.
- актуализация и конкретизация преподавания физики как образовательной области, наиболее сообразной задачам современного общего среднего образования.
- способствование консолидации ресурсов и усилий средних общеобразовательных школ и других учебных, в первую очередь профессиональных, заведений, а также предприятий и фирм в осуществлении региональной кадровой политики.

Перед профильным обучением стоят такие сложные социально-педагогические задачи такие как:

- раскрытие роли школьных предметов для понимания структуры профессий;
- интегрирование школьных учебных предметов в актуальное знание, необходимое для эффективной трудовой деятельности;
- обеспечение углубленного изучения отдельных предметов программы полного общего образования;
- создание условий для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;
- способствование установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям учащихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;

К принципам профильного обучения относятся принципы

региональности, вариативности и индивидуализации обучения.

Реализация принципа региональности определяется различиями рынков труда и образовательных услуг, социальных ожиданий выпускников школы.

Принцип вариативности реализуется следующим образом. Вариативная часть профильного образования условно делится на две составляющие – пропедевтическая и углубленное профессиональное самоопределение. Выбор типа образования происходит примерно на уровне 8-го класса, то есть в тот момент, когда школьники, их родители и учителя имеют ясные представления о возможности, способностях, первых вариантах жизненных и профессиональных планов.

Принцип индивидуализации предполагает:

- широкую свободу выбора учащимися старших классов типа профильного обучения;
- реальную возможность смены или профиля на любом этапе;
- самостоятельное определение целей и задач профильного обучения с учетом своих (и семьи) возможностей, выявленных способностей, изменений жизненных и профессиональных планов.

Система общеобразовательного учреждения с профильным обучением должна включать в себя следующие типы учебных предметов: базовые общеобразовательные, профильные и элективные.

Элективные курсы – обязательные для посещения курсы по выбору учащихся. Элективные курсы реализуются за счет школьного компонента учебного плана и выполняют две функции. Одни из них могут «поддерживать» изучение основных профильных предметов на заданном профильным стандартом уровне. Количество элективных курсов, предлагаемых в составе профиля, должно быть избыточно по сравнению с числом курсов, которые обязан выбрать учащийся.

Рассмотрим подробнее способы реализации профильного обучения, остановимся на таком способе, как элективный курс.

1.2 Реализация профильного обучения при помощи элективных курсов

Для того чтобы знакомить учащихся с современной наукой, необходим акцент на естественнонаучное образование, но с учетом настоящего и будущего социокультурного контекста разработок и использования высоких технологий. Учащиеся должны иметь возможность выбора собственных образовательных маршрутов, а также проектов, связанных с изучением перспективных научных исследований и их экономического потенциала.

Элективные курсы — одна из самых подходящих форм внедрения профильного обучения в систему образования в школе, так как элективные курсы, позволяют более детально изучать выбранную тему.

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

1. Одни из них могут выступать в роли «надстройки», дополнения содержания профильного курса по ключевым проблемам современности.
2. Другие развивают содержание одного из базисных курсов, изучение которого в данной школе (классе) осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне.
3. Третьи направлены на удовлетворение познавательных интересов отдельных школьников в областях деятельности человека как бы выходящих за рамки выбранного им профиля.

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

При организации элективных курсов необходимо чтобы:

- набор предлагаемых курсов носил вариативных характер, их количество было избыточным и чтобы ученики имели возможность выбора курсов;
- содержание курсов должно включало не только информацию, расширяющую сведения по учебному предмету, содержащую оригинальный материал, выходящий за рамки школьной программы, но и знакомил бы

учеников со способами деятельности необходимыми для успешного усвоения ими программы того или иного профиля;

- материал отражал индивидуальные и возрастные особенности учащихся;
- основными приоритетами курсов являлась междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения.

Элективные курсы не являются для российской школы чем-то принципиально новым, тем не менее, введение их в учебный план профильного обучения вызывает ряд вопросов научно-методического и организационного характера, которые требуют изучения и решения:

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

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

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

Организация элективного курса — трудоемкий процесс. Содержание элективного курса должно соответствовать ряду требований.

Содержание курса по выбору должно с одной стороны, соответствовать познавательным возможностям учеников, а с другой стороны, предоставляя ученику возможность приобретения опыта работы на уровне повышенных требований, развивать его учебную мотивацию.

Содержание курса может представлять собой:

- расширенный, углубленный вариант какого-то раздела базового учебного предмета
- введение в одну из сопутствующих данному предмету наук, профессий
- совокупность фрагментов из различных разделов одного или нескольких предметов, если курс ориентирован на определенный уровень обобщения или освоение определенного вида деятельности.

Можно условно выделить следующие типы элективных курсов:

I. Предметные курсы, задача которых - углубление и расширение знаний по предметам, входящих в базисный учебный план школы.

В свою очередь, предметные элективные курсы можно разделить на несколько групп:

- 1) Элективные курсы повышенного уровня, направленные на углубление того или иного учебного предмета, имеющие как тематическое, так и временное согласование с этим учебным предметом.
- 2) Элективные курсы, в которых углубленно изучаются отдельные разделы основного курса, входящие в обязательную программу данного предмета.
- 3) Элективные курсы, в которых углубленно изучаются отдельные разделы основного курса, не входящие в обязательную программу данного предмета.
- 4) Прикладные элективные курсы, цель которых - знакомство учащихся с важнейшими путями и методами применения знаний на практике.
- 5) Элективные курсы, посвященные изучению методов решения задач, составлению и решению задач на основе эксперимента.

II. Межпредметные элективные курсы, цель которых - интеграция знаний

учащихся о природе и обществе.

III. Элективные курсы по предметам, не входящим в базисный учебный план.

Необходимо отметить, что элективные курсы, хотя и различаются целями и содержанием, но во всех случаях они должны соответствовать запросам обучающихся, которые их выбирают.

Рассмотрим подходы к созданию элективных курсов:

- 1 Фундаментальный подход.
- 2 Методологический подход.
- 3 Универсальный подход.
- 4 Прагматичный подход.
- 5 Деятельностно-ценностный подход.
- 6 Компетентностный подход.

Последний подход имеет много сторонников сегодня и, несомненно, что многие разработчики отдадут ему предпочтение при разработке курсов по выбору. Структура создания элективного курса по компетентностному подходу будет следующей:

1. определение значимых для учащихся данного возраста проблем;
2. выделение необходимых умений для их разрешения;
3. определение компетенций, требуемых для решения данного типа задач;
4. отбор необходимого содержания;
5. разработка методов обучения;
6. разработка системы оценивания.

Напомним, что компетентность определяется современными источниками как “общая способность решения задач, возникающих в реальных жизненных ситуациях, с использованием знаний, учебного и жизненного опыта, человеческих ценностей”. Ведущей компетенцией, которая формируется к концу основной школы, является способность к созданию собственного продукта, выполненного представленного с ориентацией на другого человека.

Таким образом, элективные курсы являются одним из лучших способов

реализации профильного обучения в школе.

В школьном курсе физики, некоторым темам не уделяется достаточного количества внимания. Например, такая тема как диффузия, рассматривается крайне мало, хотя тот процесс играет важную роль в молекулярной физике. Рассмотрим на примерах значения диффузионных процессов в науке.

1.3 Особенности преподавания темы «диффузионные процессы» при профильном обучении

Диффузией называется процесс самопроизвольного распространения вещества в какой-либо газообразной, жидкой или твердой среде. Такое явление, как диффузия, связано с переносом масс, создаются, тепловым движением молекул и атомов.

В других агрегатных состояниях в веществах перемена мест атомов и молекул происходит вследствие того, что связи между этими частицами ослаблены или полностью нарушены. В твердых кристаллических телах положения атомов фиксированы в узлах кристаллической решетки, и перемещения отдельных атомов вещества происходит менее интенсивно, чем в жидкости или газе.

Для развития диффузии в металле нужно, чтобы диффундирующее вещество образовывало с ним твердый раствор. Атомы самого металла также перемещаются и меняются местами при тепловом движении, этот процесс называется самодиффузией.

Рассмотрим явление самодиффузии подробнее. Пусть молекулы равномерно заполняют некоторый объем. Допустим, что все молекулы одинаковы по всем своим механическим и динамическим параметрам, однако могут отличаться по некоторому признаку, не оказывающему влияние ни на взаимодействие между молекулами, ни на их движения.

Таким образом, переносимым признаком в этом случае является просто идентичность молекул, то есть признак их индивидуальной идентификации. Назовем условно этот признак “цветом” и будем считать, что имеются белые и черные молекулы. Предположим, что концентрация белых и черных молекул в пространстве неоднородна. Очевидно, что в состоянии равновесия как “черный”, так и “белый” сорт молекул должен равномерно заполнить весь объем. Поэтому при неоднородном распределении начнется выравнивание концентраций в результате столкновений между молекулами. Переносимым количеством в этом случае является концентрация рассматриваемого сорта молекул.

Чаще всего диффузия протекает в направлении снижения концентрации вещества, но в некоторых условиях может идти и в сторону ее повышения. В первом случае происходит равномерное распределение вещества по объёму растворителя, во втором случае - разделение компонентов.

Примером диффузии направленной в сторону повышения концентрации можно считать диффузию в нелинейных средах, свойства которых меняются в зависимости от температуры. Рассмотрим этот процесс на опыте.

В чашку Петри налит тонкий слой воды комнатной температуры порядка 3 мм. После чего в чашку кладут несколько кристаллов перманганата калия, чтобы можно было наглядно увидеть процесс диффузии. Динамика развития диффузионного пятна изображена на рисунках 1 и 2 .



Рисунок 1. Динамика развития диффузионного пятна 1.

Рисунок 2 . Динамика развития диффузионного пятна 2.

В центре чашки находится пустая металлическая ложка. После образования и приближения диффузионного пятна к ложке, нужно резко, но локально понизить температуру воды, для этого в ложку кладут несколько измельченных кубиков льда, создавая тем самым условия обратимости процесса. Динамика развития диффузионного пятна после охлаждения изображена на рисунках 3 и 4.

При понижении температуры вода сжимается. В начале опыта молекулы воды находятся в диффузионном движении, но при понижении температуры вода начинает кристаллизоваться, структура молекул упорядочивается и происходит явление называемое зонной плавкой. Молекулы диффундирующего вещества начинают движение в сторону увеличения концентрации.

Изучение в школьном курсе физики такого процесса как диффузия сводится к определению понятия и нескольким примерам диффузии в окружающем мире. Но если рассмотреть процесс диффузии подробнее можно заметить что распространение молекул вещества не всегда происходит разбросано.

Рассмотрим пример, после влажной уборки поверхность пола высыхает не за счет впитывания воды материал, а за счет испарения молекул воды с поверхности пола, как показано на схеме на рисунке.

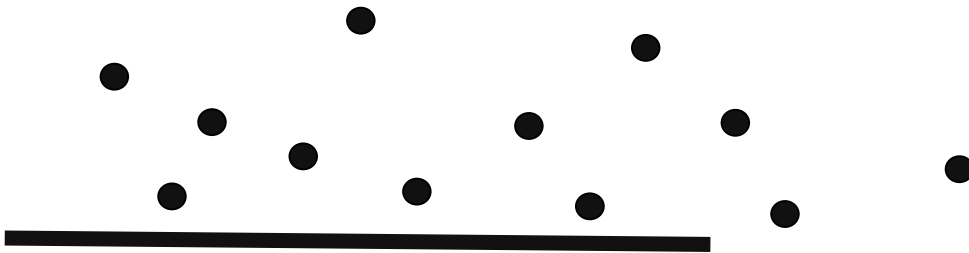


Рисунок 5 схема испарения молекул воды с поверхности пола

Еще одним примером диффузии при испарении является испарение воды из стакана с высокими стенками. Схема изображена на рисунке 6.

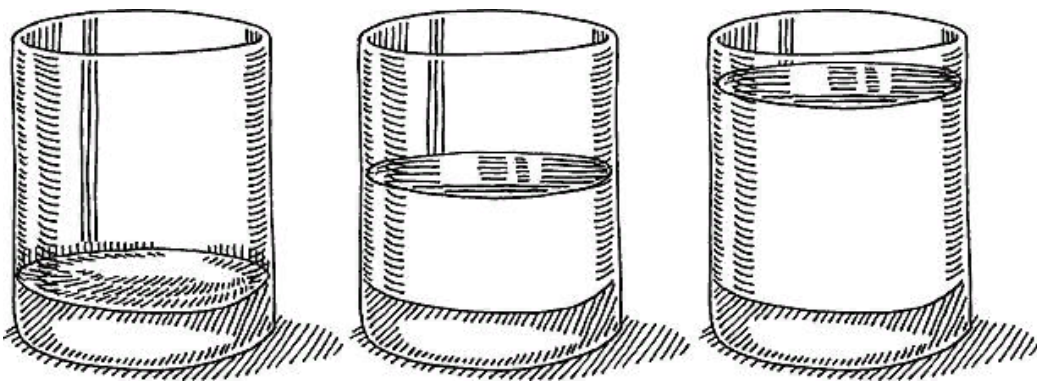


Рисунок 6 испарение воды из стакана с высокими стенками.

Если в стакан с высокими стенками налить воды, через некоторое время уровень жидкости в сосуде начнет уменьшаться. Это произойдет из-за диффузии между молекулами воды и воздуха.

Эти примеры можно отнести к одномерной диффузии. Одномерная диффузия — процесс направленный в одну сторону. Одномерная диффузия описывается уравнением одномерной диффузии, которое имеет вид

$$\frac{\partial}{\partial t}c(x, t) = \frac{\partial}{\partial x}D\frac{\partial}{\partial x}c(x, t) + f(x, t).$$

Где c — концентрация диффундирующего вещества, $f(x,t)$ — функция, описывающая источники вещества (тепла), D — коэффициент теплопроводности.

При различных условиях диффузия будет проходить различно. Следовательно, процесс диффузии можно измерить. Чтобы определить такую величину как диффузия, введем величину называемую коэффициент диффузии.

Разобраться в том, что такое коэффициент диффузии нам поможет задача из сборника задач Савченко, в ней коэффициент диффузии обозначается буквой D и находится по формуле $D=x/t$ где, x – расстояние, t - характерное время.

Встает проблема, каким образом можно найти время при определении коэффициента диффузии.

Проведем эксперимент. Для этого нам понадобится стакан на дно которого не большим слоем налита вода, необходимо измерить коэффициент диффузии. Для того, чтобы измерить коэффициент диффузии, нам потребуется датчик, измеряющий концентрацию молекул воды в воздухе.

Для того чтобы датчик заработал, нужно найти вещество, которое сможет легко впитать воду и затем легко вернуть ее назад. Таким веществом может послужить раствор соли.

Принципиальная идея устройства датчика для измерения концентрации молекул воды в воздухе.

Возьмем два проводника и расположим их на небольшом расстоянии друг от друга, как показано на рисунке 7.

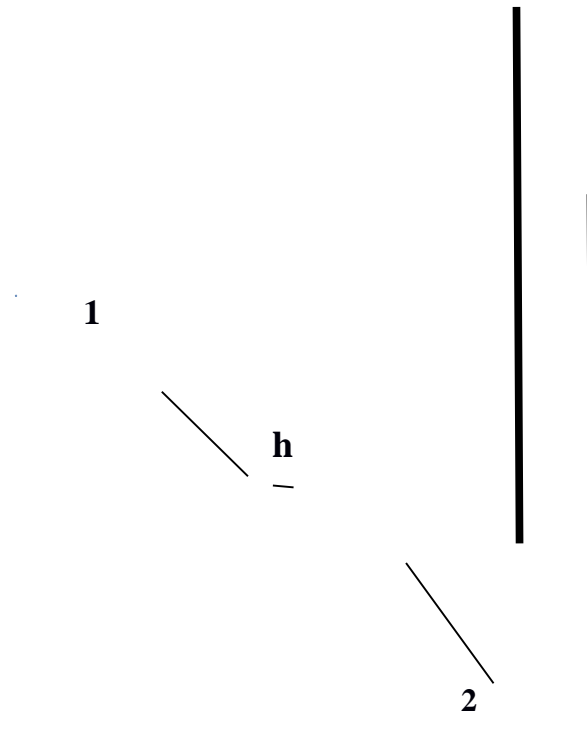


Рисунок 7 1,2 — проводник, h - расстояние.

Расстояние между проводниками должно быть как можно меньше, для высокой точности измерений.

Подключаем датчик в цепь, состоящую из источника тока и чувствительного амперметра, настроенного на гальванометр как показано на рисунке 8.

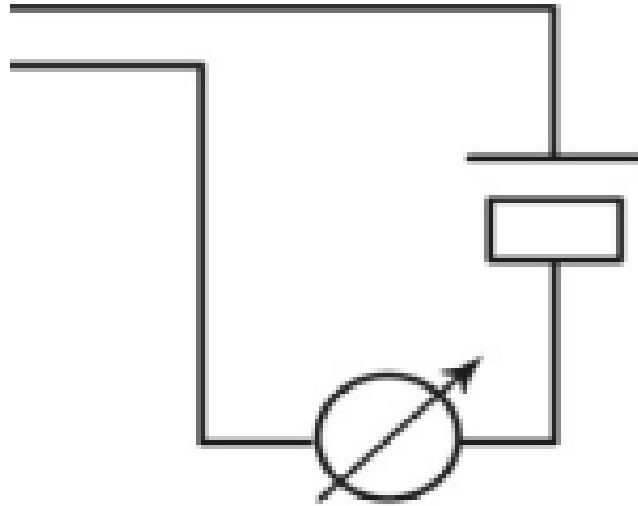


Рисунок 8 схема подключения датчика

Для того чтобы датчик заработал, на промежуток между проводниками нужно нанести небольшое количество соляного раствора. После испарения воды с поверхности датчика, кристаллы соли будут играть роль замыкания цепи при контакте с молекулами воды.

Слой соли после испарения воды будет незаметным человеческому глазу, то есть этот слой настолько тонок, что позволяет нам говорить о том, что в создании датчика мы используем нанотехнологии.

Теперь, если к получившейся установке, добавить стакан с водой, можно исследовать концентрацию молекул воды в воздухе. Происходить это будет следующим образом.

Если расположить датчик непосредственно на некотором расстоянии от поверхности воды, то при испарении молекул воды с поверхности, датчик будет реагировать на влажность воздуха. При попадании молекул воды на датчик цепь будет замыкаться и гальванометр, покажет наличие тока в цепи, через некоторый промежуток времени, величина тока перестанет меняться и остановится на определенном значении. Если менять расстояние между датчиком и водой, можно заметить, что время установления равновесия будет различным.

Этот опыт доказывает, что использование формулы

$$D = x/t$$

возможно на практике.

Докажем, что данная формула верна, теоретически. Если использовать формулу коэффициента диффузии взятую из молекулярной физики получим

$$D = 1/3 * \lambda * \langle v \rangle$$

v - скорость теплового движения молекул, λ — длина свободного пробега одной молекулы.

Тем самым мы доказали, что формула $D = x/t$ подходит для расчета коэффициента диффузии.

Для использования датчик нужно сделать более удобным, что и должны будут сделать обучающиеся в рамках элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе».

Выводы по первой главе

В первой главе был рассмотрен такой вопрос, как современные подходы повышения качества профильного физического образования. Качество профильного образования необходимо повышать, так как его реализация способствует решению основных задач образовательного стандарта.

Для исполнения идей профильного образования подходит проведение элективных курсов по различным темам выбранного предмета. Выбор именно элективных курсов обусловлен тем, что элективные курсы отвечают всем требованиям предъявляемым профильному образованию. Содержание элективного курса должно соответствовать:

1. Требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов Российской Федерации и примерным программам дисциплин федерального компонента государственных образовательных стандартов;
2. Стандартным дидактическим требованиям;
3. Возрастным особенностям учащихся;
4. Развиваемым универсальным учебным действиям.

При изучении темы диффузия в школьном курсе физики, само понятие не раскрывается в полном объеме, и для того чтобы более точно рассмотреть этот процесс в рамках школьной программы, можно предложить обучающимся элективный курс по данной теме.

Глава 2 Методика разработки элективного курса по физике «Диффузия молекул воды в воздухе» .

2.1. Структура элективного курса по физики

При разработке занятия входящего в состав элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе» необходимо придерживаться следующей структуре:

- Определить тему урока;
- Сформировать цель занятия;
- Определить задачи занятия (Учебные, развивающие, воспитательные);
- Определить к какому типу относится занятие;
- Отобрать необходимое оборудование;
- Определить виды педагогических технологий, используемые на данном занятии;
- Выделить необходимую литературу.

Тема 1.1. «Основные положения МКТ »

Цели урока: повторение и углубление знаний о строении вещества

Задачи урока:

Учебные:

- сформулировать основные положения МКТ;
- установить характер зависимости сил притяжения и отталкивания от расстояния между молекулами;
 - раскрыть научное и мировоззренческое значение процесса диффузии
 - расширить знания и разобраться в видах диффузии

Развивающие:

- Развивать абстрактное и логическое мышление учащихся;

- Формировать умение самостоятельной исследовательской работы;
- Развивать умение анализировать учебный материал.

Воспитательные:

- Формировать материалистическое мировоззрение учащихся;
- Формировать познавательный интерес к физике и учебе в целом.

Тип урока: Урок изучения нового материала с первичным закреплением новых знаний

Оборудование:

- Электронная доска;
- проектор;
- колба с водой;
- 2 мензурки со спиртом и водой;
- мензурка пустая;
- марганцовка;
- кусок стекла;

Демонстрации:

- Демонстрации сил притяжения и отталкивания;
- Явление диффузии;
- Броуновское движение.

Личностно – ориентированное обучение (беседа – ответы на вопросы; развитие, понимание и объяснение опытов, творчество и исследовательский поиск при решении проблемного вопроса).

Литература:

1. Мякишев Г. Я, Буховцев Б, Б, Сотский Н, Н, Физика: Учебник 10 класс.

- Издательство: Москва «Просвящение» : 2014. – 243 с.

2. Ландау Л.Д., А.И.Ахиезер, Е.М.Лифшиц: Курс общей физики. Механика и молекулярная физика — Издательство: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001 — 2005 гг. -121 с.

2.2. Содержание элективного курса по физике «Диффузия молекул воды в воздухе»

Методическими рекомендациями необходимыми для организации элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе» являются:

- Анализ содержания учебного курса в рамках выбранного профиля.
- Определение отличия содержания элективного от базового или от профильного курса.
- Формулировка темы, содержания, основных целей курса, его функции в рамках данного профиля.
- Разделение содержания программы курса на модули, разделы, темы, отведение необходимого количества часов на каждый из них.
- Выяснение возможности обеспечить данный курс учебными и вспомогательными материалами: учебниками, дидактическими материалами, пособиями и т.д.
- Выделение основных видов деятельности учащихся, определение доли самостоятельности, творчества при изучении курса. Если программа курса предполагает выполнение практических работ, проведение экскурсий, выполнение проектов, то их описание должно быть представлено в программе.
- Выбор, какие образовательные продукты будут созданы учащимися в процессе освоения программы курса.
- Определение критериев, позволяющих оценить успешность освоения программы курса.
- Выбор формы отчетности учащихся по итогам освоения программы курса: проект, реферат, выступление, выполнение теста или контрольного среза.

Пояснительная записка

Элективный курс по физике «диффузия молекул воды» разработан для учащихся профильных классов. Данный элективный курс ориентирован на школьников, проявляющих интерес к изучению физики и планирующих продолжить обучение в учебных заведениях технического профиля, то есть обеспечивает преемственность между общим и профессиональным образованием.

Длительность элективного курса — 17 учебных часов.

Цели курса:

- Увеличение уровня знаний по физике;
- Развитие самостоятельного мышления учащихся, навыка анализа и обобщения;
- Формирование метода научного познания явлений природы как базы для интеграции знаний;
- Создание условий для самореализации учащихся в процессе обучения;

Задачи курса:

- Развитие интереса к изучению физики;
- Развитие интереса к выбору профессии инженер;
- Формирование умений групповой работы;
- Развитие творческих наклонностей учащихся;
- Развитие технического мышления учащихся;
- Формирование теоретических и практических умений.

Курс предполагает:

- Выполнение лабораторных работ;
- Создание датчика для определения коэффициента диффузии;

- Определение коэффициента диффузии
- Исследовательская деятельность.

При разработке курса особое внимание уделено таким методам и формам как:

- Поисково-исследовательский;
- Самостоятельная работа учащихся;
- Обучение через опыт и сотрудничество.

Содержание элективного курса

1. Вводное занятие

Молекулярная физика как способ описания окружающего мира

2. Тема 1.1 Основные положения МКТ

Дискретное строение вещества. Масса и размеры вещества. Средняя скорость движения молекул и температура тела. Способы измерения массы и размеров молекул. Измерение скоростей молекул.

3. Тема 1.2 Тепловые явления

Тепловое движение. Температура и её измерение. Шкала Цельсия. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвенция, излучение. Способы изменения внутренней энергии тела.

4. Лабораторная работа №1

Определение удельной теплоты парообразования при температуре кипения жидкости

5. Лабораторная работа №2

Изменение направления диффузии

6. Тема 1.3 Диффузия и теплопроводность

Диффузия. Теплообмен. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.

7. Практическая работа №1

8. Тема 1.4 Нанотехнологии в физике

Нанотехнологии в современном мире. Недавние открытия нанотехнологий в области физики. Использование нанотехнологий в промышленном производстве. Использование нанотехнологий в повседневной жизни.

9. Тема 1.5 Коэффициент диффузии

Физический смысл коэффициента диффузии. Способы нахождения коэффициента диффузии. Формулы нахождения коэффициента диффузии.

10. Практическая работа №3

11. Тема 2 Определение коэффициента диффузии молекул воды в воздухе.

Создание датчика определения влажности воздуха. Вычисление коэффициента диффузии.

12. Лабораторная работа №2

13. Лабораторная работа №3

14. Лабораторная работа №4

15. Практическая работа № 4

16. Практическая работа № 5

17. Итоговое занятие

Требования к уровню подготовки учащихся. В результате изучения элективного курса ученик должен знать/понимать

- Смысл физических величин: масса, скорость движения молекул, температура

тела, внутренняя энергия тела,

- смысл физических законов: Распределение Максвелла
- уметь описывать и объяснять физические процессы: тепловое движение, теплопередача, диффузия
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования физических знаний
- решать задачи на применение изученных физических законов;

Календарно-тематическое планирование курса

№	Тема	Количество часов:				Формы контроля
		Всего	Аудиторных	Внеаудиторных	В т.ч. на практическую деятельность	
1	Вводное занятие	1	1	0	0	Устная
2	Основные положения МКТ	2	1	1	0	Устная
3	Тепловые явления	2	1	0	1	Лабораторная работа
4	Диффузия и теплопроводность	2	1	0	1	Письменная работа
5	Коэффициент диффузии	2	1	0	1	Письменная работа

6	Нанотехнологии в физике	1	1	0	0	Устная
7	Определение коэффициента диффузии молекул воды в воздухе	6	1	2	3	Лабораторная работа
8	Итоговое занятие	1	1	0	0	Контрольная работа

Формы и средства контроля:

Для проверки знаний и умений учащихся рекомендуется использовать: устный опрос, письменные и лабораторные работы. Письменными формами контроля являются: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты. Проверка знаний делится на 2 типа – текущая и итоговая. Текущая проверка является систематической из урока в урок, а итоговая – по завершении курса.

Оценка выполнения практических (лабораторных) работ, опытов.

Оценка «5» ставится, если ученик:

- Выполнил работу в полном объеме, соблюдая необходимую последовательность проведения опытов и измерений.
- Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью.
- Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы.
- Проявляет организационно-трудовые умения.

- Руководствуется планом при выполнении эксперимента, учитывая технику безопасности и правила работы с материалами и оборудованием.

Оценка «4» ставится, если ученик выполнил требования к оценке «5», но:

- Опыт проведен в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.
- Допущены два – три недочета или не более одной грубой ошибки и одного недочета.
- Эксперимент проведен не полностью или в описании наблюдений из опыта допущены неточности, выводы сделаны неполные.

Оценка «3» ставится, если :

- Определение цели опыта было определено верно; не менее половины работы было выполнено правильно, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
- Подбор оборудования, объектов, материалов, а также начало опыта провел с помощью учителя;
- В ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.
- Допустил грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), исправленную по требованию учителя.

Оценка «2» ставится, если ученик:

- Не поставил самостоятельно цель лабораторной работы: выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
- опыты, измерения, вычисления, наблюдения проведены неправильно.
- В ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, выделенные в критериях оценки «3».

2.3. Реализация элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе» в практике обучения учащихся профильных классов

Элективный курс был реализован в рамках работы с обучающимися 10 и 11 классов, а так же в рамках «Школы Галилея».

Так как провести элективный курс в полном объеме не было возможности, обучающимся было предложено сделать лабораторные работы по созданию датчика для измерения влажности воздуха и измерение коэффициента диффузии молекул воды в воздухе.

Ход работы.

Обучающимся было предложено изготовить датчик для определения влажности воздуха.

Датчик изготавливается из фольги размером 10 x 20 мм, путем прореза иглой толщиной 0,1 мм, датчик делится на две бесконтактные зоны. К правому и левому краю присоединяются провода, идущие к источнику тока и гальванометру. Схема изображающая датчик представлена на изображении 9.

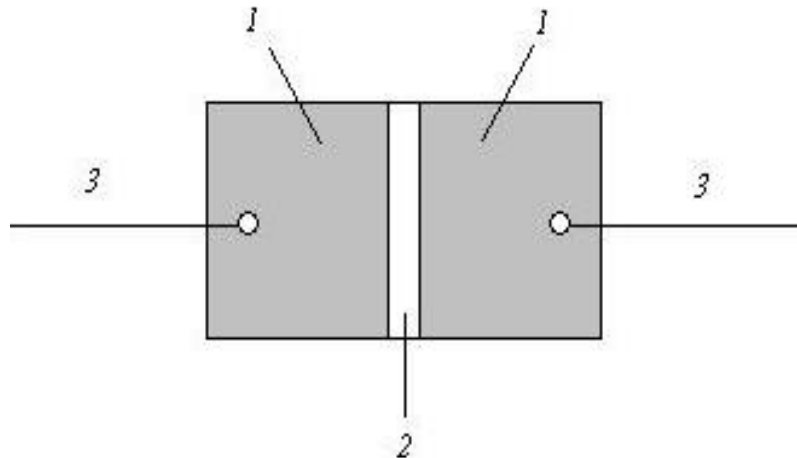


Рисунок 9. Схема изображающая датчик

Датчик смачивается в слабом растворе вода-NaCl и высушивается. В канавке образуется нанослой микрокристаллов NaCl. Находящиеся в воздухе пары воды легко проникают в микрокристаллы NaCl, и в цепи идет ток,

фиксируемый гальванометром. Этот ток пропорционален концентрации молекул воды в воздухе. Так как слой соли настолько тонкий, что накопления воды не наблюдается. Микрокристаллы быстро поглощают пары воды при увеличении их концентрации в воздухе и быстро “отдают” пары при уменьшении концентрации молекул воды в воздухе.

Была собрана экспериментальная установка, для определения коэффициента диффузии молекул воды. Установка состоит из источника тока, датчика, гальванометра и мензурки с водой. Схема собранной установки изображена на рисунке 10.

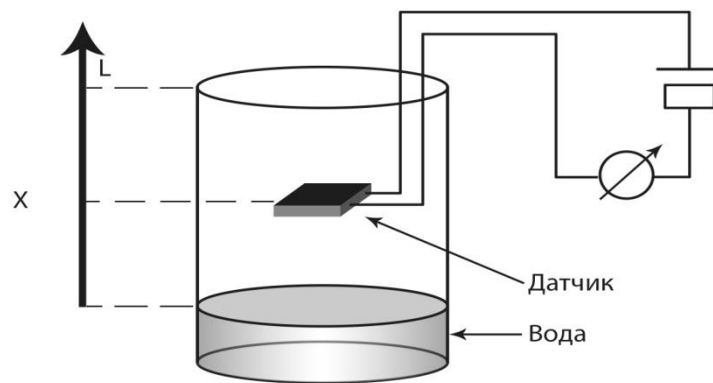


Рисунок 10. Схема установки для определения коэффициента диффузии молекул воды

Время установления равновесного тока при изменениях концентрации паров составляет не более 3 секунд, размер датчика не влияет на результаты измерений.

Во время эксперимента были взяты точки с интервалом 1 см от 1 до 6 см. В результате получен график, близкий к линейному, следующему из уравнения диффузии. Нулевая точка определена интерполяцией, так как при приближении датчика к поверхности воды сильно растут флуктуации тока. На рисунке 11 представлен полученный график зависимости силы тока от времени

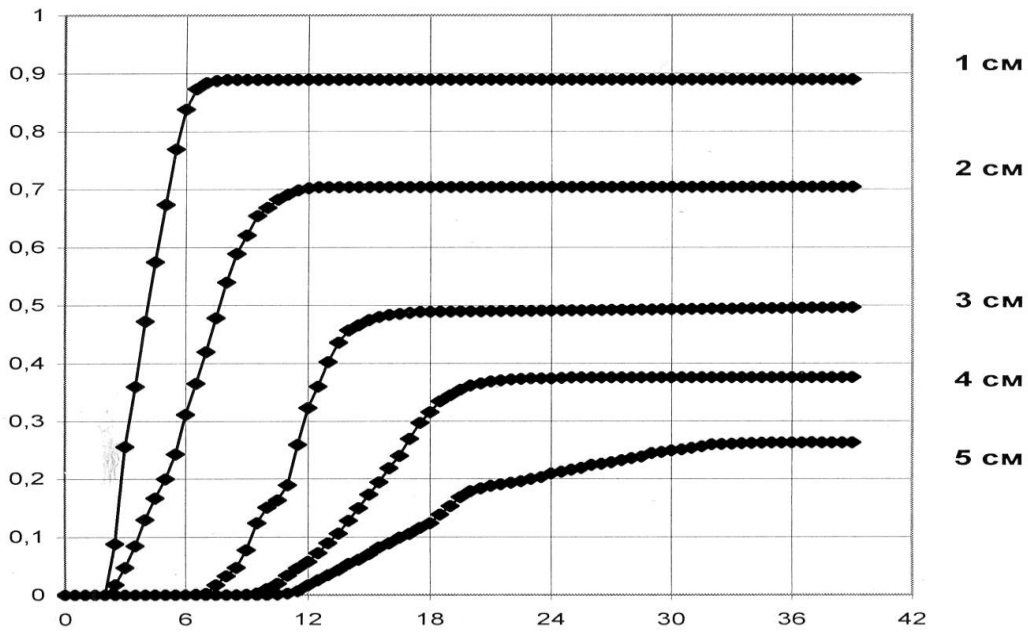


Рисунок 11. График зависимости силы тока от времени

Из графиков видно, что характерное время t для пяти кривых $n(x,t)$ приблизительно кратно 6 мин.

Экспериментальные кривые $n(x,t)$ имеют выраженное время установления равновесной концентрации.

Вычисляли коэффициент диффузии молекул воды по формуле $D=x/t$.

На графиках $x=4$ см и $x=5$ см видно, что процесс диффузии в некоторые промежутки времени не стабилен из-за наличия слабых конвективных процессов.

Необходимо отметить, что эти нестабильности повторяются при повторных измерениях.

Погрешность измерения коэффициента диффузии D определяется погрешностью измерения характерного времени и погрешностью измерения координаты датчика.

Перед началом работы с обучающимися, им было предложено анкетирование, которое выявляло уровень знаний по разделу молекулярная физика и такого направления в науке, как нанотехнологии. После проведения данной работы анкетирование было проведено повторно. Результаты анкетирования можно увидеть на рисунках 12 и 13.

До проведения элективного курса

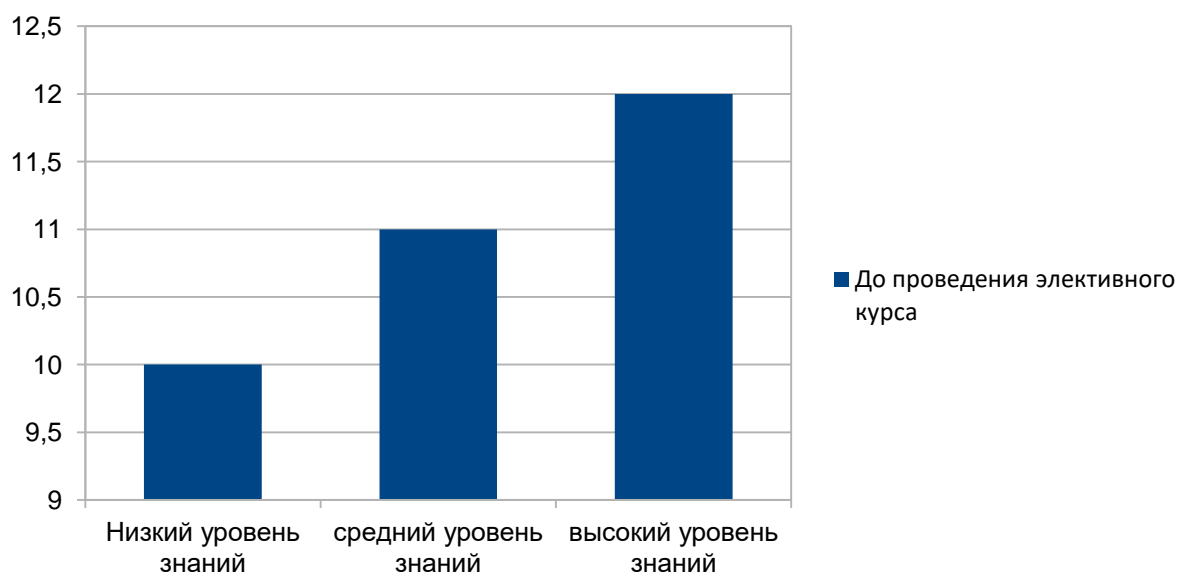


Рисунок 12. Результаты анкетирования обучающихся до проведения элективного курса

После проведения элективного курса

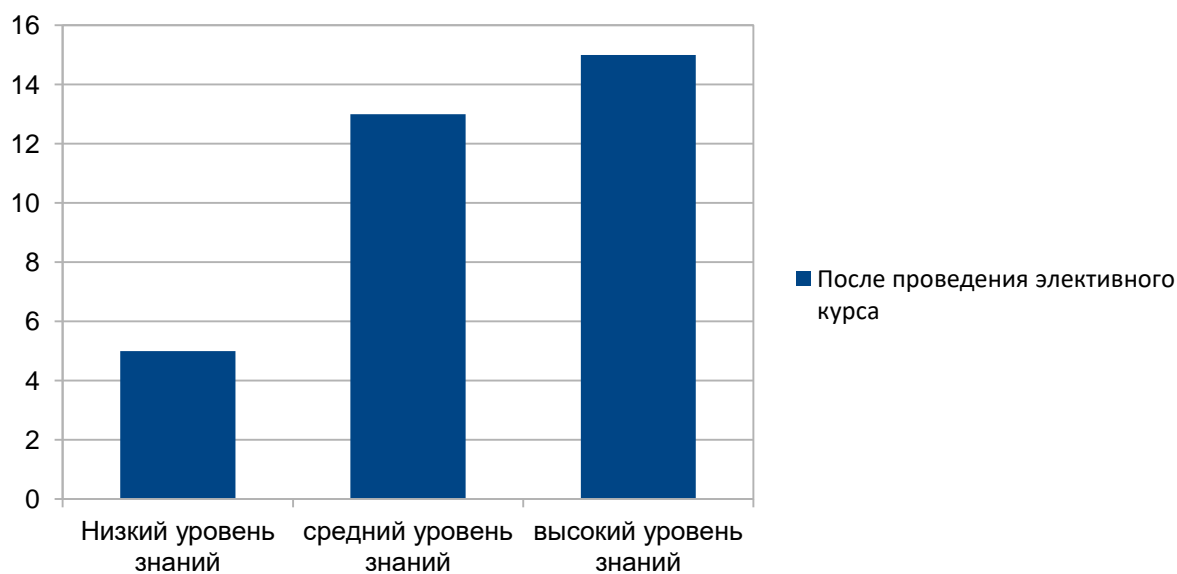


Рисунок 13. Результаты анкетирования обучающихся после проведения элективного курса

По результатам анкетирования видно, что благодаря элективному курсу, показатели уровня знаний заметно улучшились.

Так же демонстрация эксперимента по нахождению коэффициента диффузии молекул воды на «Школе Галилея» показала, что обучающимся интересна эта тема. Фотографии с проведения площадки на «Школе Галилея» представлены на рисунке 14 и рисунке 15.



Рисунок 14. Проведение эксперимента в рамках «Школы Галилея»



Рисунок 15. Проведение эксперимента в рамках «Школы Галилея»

Выводы по второй главе

Во второй главе нашей работы было рассмотрена разработка элективного курса "Диффузия молекул воды в воздухе" для учащихся профильных классов по физике. В первом параграфе была представлена структура элективного курса, дано описание одной из тем курса и даны методические рекомендации по организации элективного курса.

Второй параграф представляет собой содержание элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе». В параграфе представлена пояснительная записка к элективному курсу, цели и задачи данного курса, содержание, календарно - тематическое планирование, а так же формы и средства оценки обучающихся.

Третий параграф второй главы представляет описание реализации элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе». В параграфе описана работа с обучающимися 10-11 классов, в ходе которой был показан характер воздействия программы курса на усвоение материала обучающимися. Из

результата, представленного на графике, можно сделать вывод, что при помощи элективного курса «Диффузия молекул воды в воздухе» обучающиеся разобрались в теме диффузия молекул воды в воздухе», и узнали больше о нанотехнологиях в сфере физики. Демонстрация эксперимента по расчету коэффициента диффузии молекул воды в воздухе, так же дал положительный результат, обучающиеся были заинтересованы в проведении эксперимента и проявляли активное участие в проведении площадки в рамках «Школы Галилея».

Заключение

В образовательных учреждениях необходима избыточность элективных курсов для обеспечения возможности реального выбора обучающимися. Элективные курсы позволяют обучающимся определиться с выбором профессии и углубить знания в выбранном учебном предмете.

Разработанный нами элективный курс «Диффузия молекул воды в воздухе» позволяет укрепить и расширить знания в области молекулярной физики и нанотехнологий.

При проведении курса «Диффузия молекул воды в воздухе» в равной степени уделено время на исследовательскую и научную деятельность

- развитию самостоятельности при работе со специальной и научной литературой при выполнении наблюдений и опытов;
- развитию абстрактного мышления, необходимого учащемуся;
- развитию способности формировать свое мнение и умение его отстаивать;
- формированию чувства ответственности за порученное дело;
- воспитанию уверенности в себе, сознание значимости выполненной работы;
- привитию желания в дальнейшем заниматься научно-исследовательской деятельностью.

В ходе создания элективного курса были учтены условия для формирования и развития у обучающихся интеллектуальных и практических умений в области физики.

Разработанная нами программа элективного курса в некотором объеме была использована в учебном процессе для обучающихся 10-11 классов и при проведении площадке в рамках «Школы Галилея».

Таким образом, все задачи исследования выполнены, цель достигнута.

Список использованных источников

1. Полещук В. А., Полещук А. С. Особенности элективных курсов и их влияние на профессионализацию // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 26. – С. 46–50. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95294.htm>. (дата обращения: 3.05.2019).
2. Евтюхина И.С., Бунькова Е.А. Нанотехнологии в школьном образовании // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2017. № 5(5). URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/5/20445> (дата обращения: 17.05.2019).
3. Осламовская И.М. Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе. Воронеж: НПО МОДЕК, 1998. С.160.
4. Шигарева Е. Н. Методика преподавания основных технологий учащимся младших классов в условиях дополнительного технологического образования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 12. – С. 41–45. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/54113.htm>. (дата обращения: 17.05.2019).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.). [Электронный ресурс]. URL: <http://xn-80abuscjiibhv9a.xn-> (дата обращения 15.04.2019)
6. Гузеев В.В. Содержание образования и профильное обучение в старшей школе // Т. № 9. Народное образование, 2002. С. 28-30.
7. Все плюсы и минусы профильного обучения URL <http://shkola1249.ru/vse-plusy-i-minusy-i-profilnogo-obucheniya.html> (дата обращения: 18.04.2019).
8. Н.Б. Федорова, О.В. Кузнецова // Профильное обучение: элективные курсы для предпрофильной и профильной подготовки учеников общеобразовательной методическое пособие // Ряз. гос. Ун-т. им. С.А. Есенина. – Рязань, 2011 – С. 11-15.
9. Федеральные государственные образовательные стандарты // URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.05.2019)

10. Сидорова Н. Н. Профильное обучение определено как ключевое в процессе перехода к 12-летней школе и Модернизации российского образования. // Научно-методический сайт гимназии
URL: <http://www.metod-SGLS.ru> (дата обращения: 10.05.2019).
11. И. И. Воробьев, П. И. Зубков, Г. А. Кутузова и др.; Под ред. О. Я. Савченко. // 3-е изд., испр. и доп. // Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 1999 — С. 370 .
12. Дерова О.В. Организация элективного курса по физике «первые шаги в профессию инженер» для учащихся 9-х классов. Краснояр. гос. пед. ун-т. им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2018.
13. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов. – 3 изд. – М.: ООО «Изд-во Оникс»: ООО «Изд-во «Мир и Образование», 2006. – С. 360
14. Яковлев К.П. Определение коэффициента диффузии жидкостей оптическим методом // Физический практикум. Раб. № 24. – М.-Л.: 1949. – С. 38.
15. Уравнение диффузии // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Уравнение_диффузии#Одномерный_случай (дата обращения: 10.05.2019)
16. Васильев О.Б., Фукс М.Ф., Григорьев Р.В. Измерение коэффициента самодиффузии в жидкости импульсным методом ЯМР. – Отыскивание параметров экспоненциальной зависимости методом наименьших квадратов // Физический практикум с применением ЭВМ. Вып. 2. Работа № 2. – Л.: 1977. – С. 52-57
17. Диффузия и коэффициент диффузии //URL: https://studme.org/130150/matematika_himiya_fizik/diffuziya_koeffitsient_diffuzii
18. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е.М. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика — МГУ, 1962 С. 122-124

19. Мякишев Г. Я, Буховцев Б, Б, Сотский Н, Н, Физика: Учебник 10 класс. - Издательство: Москва «Просвящение» : 2014. – С. 243.
20. Мякишев Г.Я. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Профильный уровень:учебник для общеобразовательных учреждений / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - №12, стереотип. – М.: Дрофа, 2010. - С. 150.
21. Пинский А.А. Физика 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений и шк. с углубл. Изучением физики: профил. уровень / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчук и др.; под ред. А.А. Пинског, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акд. Образования, №13. – М.:Просвещение, 2011. - С. 276.
22. Бекман И.Н. // Обработка результатов диффузионных экспериментов // Диффузионные процессы в твердых телах М.:Просвещение, 2011. - С. 276.
23. Емелин А.Е. [и др.] // Комплекс программ для обработки результатов нестационарной проницаемости: Сб. тез. докл. Науч. конф. ИНХС РАН, посвященной 75-летию Ин-та нефтехим. синтеза / И.Н. Бекман / Обзор 14: [Сайт]. URL: <http://www.profbeckman.narod.ru/> (дата обращения 13.04.2013)
24. О. П. Зайцева, Л. В. Моисеева // ПРОПЕДЕВТИКА НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОЕКТОВ // Педагогическое образование России // Екатеринбург 2012.
25. Акинина Л. И., Емельянова И. А., Игумнова Е. В., Секишева Т. А. Исследовательская деятельность как средство развития личности учащихся // Молодой ученый. — 2017. — №41. — С. 152-153. — URL <https://moluch.ru/archive/175/45901/> (дата обращения: 03.06.2019).
26. Т. И. Галкина, Н. В. Сухенко //Организация профильного обучения в школе. Книга современного завуча /. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - С. 251
27. Диффузионные процессы в твердых телах // URL: <https://studizba.com/lectures/129-inzhenerija/2064-tehnologija-izdelij-integralnoj-tehniki/40144-5-diffuzionnye-processy-v-tverdyh-telah.html> (дата обращения 13.04.2013)

28. Диффузия и осмос // URL: <https://studfiles.net/preview/467597/page:2/> (дата обращения 18.04.2013)
29. Авторская программа Г. Я. Мякишева (см.: Программы общеобразовательных учреждений: Физика. Астрономия: 7—11 кл. / Сост. Ю. И. Дик, В. А. Коровин. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2010. — С. 25.
30. Лабораторные работы по молекулярной физике. Часть 2 : методические указания / В. А. Митрофанов ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2014 — С. 84.