Челябинская область, Агаповский муниципальный район, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Буранная средняя общеобразовательная школа имени В.М. Волынцева»

«Организация факультативных занятий по физике в старшей школе: на основе физико- экологического материала»

Методические рекомендации для учителей физики (экологические аспекты физической науки)



**Срок реализации:** 3.09.2021 – 31.05.2022 гг.

**Автор-составитель программы:** Шонин Максим Юрьевич, отличник народного просвещения РАЕ, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Буранная СОШ имени В.М. Волынцева».

п. Буранный, 2021 г.

**Аннотация:** Оптимальное решение проблемы установления взаимоотношения человека с окружающей средой возможно только при условии грамотно выстроенной у него экологической культуры, основанной на достоверном знании экологических процессов. Раскрыть содержание данных процессов можно с помощью физических понятий, а также физических законов, устанавливающих соотношения между ними.

Данные методические материалы раскрывают возможности конструирования процесса обучения физике в рамках дополнительного образования, направленного на развитие у старшеклассников экологической культуры.

# ВВЕДЕНИЕ

1. **Цель методических рекомендаций** состоит в анализе и обобщении методических аспектов формирования экологической культуры старших школьников в процессе обучения физике на факультативных занятиях.

# Задачи методических рекомендаций:

* продемонстрировать возможностью курса физики по реализации физико- экологического подхода к анализу экологических проблем;
* проанализировать и отобрать специальные методы организации факультативных занятий, позволяющие сформировать устойчивые потребности у старшеклассников по решению экологических проблем.

1. **Актуальность проблемы.** Техногенный подход к биосфере, стремление приспособить природу к потребностям общества, проективное отношение к экосистеме и т.д. - все это создает отчуждение человека от природы и культуры. Преодоление кризиса, возрождение равновесных взаимоотношений общества, человека со средой обитания требуют переоценки критериев взаимоотношений, что можно сделать на основе обновленного арсенала действенных методов. Одним из них является формирование *экологической культуры*, концепта, основанного на достоверном знании человеком содержания и сущности экологических процессов и адекватных им действиях, которые позволяют сохранять окружающую среду.

Под экологической культурой понимается воспроизводящаяся при смене поколений система образцов поведения, сознания людей, а также предметов и явлений жизни общества, способствующая сохранению экологического равновесия [1]. Взаимодействие человека со средой обитания с позиций экологической культуры приводит к формированию фактора ценности в общественном сознании в отношении к ней, к созданию «образцов сознания», индивидуального и общественного.

В процессе экологизации образования наметились различные тенденции становления экологической культуры у обучающихся, которые, как это сложилось

исторически, проводятся на биологическом материале. Вместе с тем, несомненно, существует неразрывная связь физики с проблемами экологии (В.М. Мирзахмедова, Э. Хакимова, Э.А. Турдикулова, Е.Б. Кнорре, М.А. Лигай и др.), что ориентирует нас на создания специальной методики организации факультативных занятий физике, позволяющей сформировать у учеников экологически релевантное отношение на взаимоотношения в системе «Человек- Природа». Такое отношение будет способствовать развитию творческих способностей будущего поколения в вопросах практической экологической деятельности, формированию экологического мировоззрения, воспитанию экологической этики каждой личности. В этом мы видим основную цель разработки методики организации факультативных занятий физике с экологической направленностью.

В период 2021-2022 учебного года в МОУ «Петропавловская СОШ» автором и учителем физики Дегтяревой Е.В. были реализованы методические рекомендации, ориентированные на инициацию деятельности старшеклассников, позволившие превратить стандартизированное «занятие физики после школы» в полноценное пространство возможностей реализации учителем физико-экологического подхода к рассмотрению актуальных экологических проблем.

1. **Нормативно-правовое обеспечение реализации методических рекомендаций**. Методические рекомендации учитывают нормативно-правовое содержание следующих документов: «Конвенция ООН «О правах ребенка»; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Основы государственной политики в сфере экологического развития в России на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012); «Концепция развития дополнительного образования детей» (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р); приказ МОиН РФ «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительному образованию» от 29 августа 2013 г. № 1008; «Концепции формирования экологической культуры населения Челябинской области до 2025 г» (постановление Правительства Челябинской области от 23.02.2013 г. № 23-П).

# Теоретическое обоснование методических рекомендаций

Методические рекомендации организации факультативных занятий со старшеклассниками по физике разработаны на основе результатов диссертационного исследования В.К. Назарова «Развитие экологической культуры школьников в процессе обучения физике» [1], а также видного ученого- педагога А.А. Вербицкого [2]. В основу разработанных рекомендаций легли **принципы** его теории, посвященной вопросам экологического образования:

1. принцип демократичности и всеобщности экологического образования;
2. принцип гуманизации экологического образования;
3. принцип связи экологического образования с потребностями практически преобразовательной деятельности человека и общества (он предполагает переход к деятельностной модели учебно-воспитательного процесса);
4. принцип гибкости, вариативности, междисциплинарности, проблемности и системности содержания экологического образования.
5. **Логика построения и структурирования методических рекомендаций.** В первом параграфе обоснована необходимость применения физики для решения проблем экологии и показано значение физики в решении вопроса развития у школьников экологической культуры. Во втором параграфе излагаются и анализируются методы организации факультативных занятий со старшеклассниками по физике, способствующие формированию экологической культуры через изучение физико-экологического материала:

* изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях по физики при объяснении нового материала;
* изучение физико-экологического материала при выполнении творческих заданий в процессе проведения занятий по физике;
* изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях по физики при решении задач;
* изучение физико-экологического материала при выполнении лабораторных работ, а также работ физического практикума;
* изучение физико-экологического материала при выполнении домашнего задания.

Таким образом, разработанные методические материалы позволят практическому работнику образования (учителю, педагогу дополнительного образования) организовать занятия по физике, обратив внимание учеников на экологические аспекты при различных дидактических ситуациях.

1. **Характеристика обучающихся.** Дидактическое содержание методических рекомендаций предназначено для учеников старших классов. Формы организации и виды деятельностей учитывают их индивидуальные и возрастные особенности.

# Формы организации и виды деятельностей, используемые на факультативных занятиях

На факультативных занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

* индивидуальная (обучающемуся дается самостоятельное задание с учетом его возможностей);
* фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала);
* групповая (разделение на мини-группы для выполнения практической или лабораторной работы).

1. **Основные виды деятельности старшеклассников:** знакомство с научно-популярной литературой, связанной с физическими явлениями; самостоятельная работа; работа в парах, в группах.

# Предполагаемые результаты реализации методических рекомендаций

Реализация методических рекомендаций предполагает достижение следующих результатов у обучающихся:

## Предметные результаты:

* формирование у старшеклассников знаний о живой природе, закономерностях её развития исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека;
* развитие у старшеклассников основ экологической грамотности и культуры: способности оценивать последствия деятельности человека в природе.

## Личностные результаты:

* ориентация обучающимися в системе моральных норм и ценностей: признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, экологическое сознание, воспитание любви к природе;
* приобщение к познавательной культуре как системе научных ценностей, накопленных в сфере физической науки;
* возможность оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы;
* формирование экологического мышления: умения оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

## Метапредметные результаты:

* умение учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
* умение планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
* владение основными способами поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, выделение существенной информации из текстов;
* умение выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика);
* умение формулировать собственное мнение и позицию, задавать вопросы участникам дискуссии, договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

1. **Научная новизна методических рекомендаций** состоит в обосновании важности и необходимости использования знаний по физике для анализа экологических процессов; определены требования к знаниям физико- экологического учебного материала и умениям обучающихся старших классов по применению этих знаний при решении экологических вопросов.
2. **Научная и фактическая достоверность** разработанных рекомендаций подтверждается методологической обоснованностью исходных положений, апробацией в процессе проведения факультативных занятий по физике, которая способствовала повышению качественной успеваемостью по предмету и получению высоких результатов ГИА выпускниками. Кроме того, проследить степень сформированности экологической культуры возможно при помощи методики Л. Урекешовой «Методика анализа сформированности экологического самосознания обучающихся» (Приложение).

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

# Теоретические основы развития экологической культуры в процессе проведения факультативных занятий по физике в старшей школе

# I. Роль физики в развитии экологической культуры старшеклассников

Параграф посвящен определению значимости физического материала и его роли в раскрытии содержания экологических проблем.

Одним из важнейших этапов становления экологической культуры является осмысление сущности материальной основы взаимодействия человека со средой обитания. Физика как наука, занимающая центральное положение в построении научной картины мира и научного мировоззрения, должна играть в этом процессе центральную роль. Раскроем связь физики с экологией более подробно и покажем, как эта связь отражается в решении проблем экологии на принципах экологической культуры.

О связи физических знаний с экологическими проблемами и экологическими явлениями говорил еще В.И. Вернадский. Он считал, что экологизацию физического образования можно проводить в двух направлениях: во-первых, с позиций целостного взгляда на мир, представленного в рамках биосферы, где выделяются ее физические свойства, параметры, процессы, в ней протекающие, а также допустимых норм физических параметров биосферы в целом; во-вторых, с позиций сохранения экологического равновесия в биосфере. Во втором направлении физика используется как аргумент экологической культуры в решении экологических проблем.

Необходимость участия физики как науки в процессе формирования ответственного отношения человека к природе, в целом к среде обитания, определяется тем, что многие факторы, влияющие на природу, имеют физическое происхождение. Это естественные факторы, такие как: землетрясения, оползни, сели, снежные лавины, штормы, цунами, бури, ураганы, смерчи, резкие колебания температуры, град, засуха, молнии, извержения вулканов и т.п. А также физические факторы, проявляющиеся в человеческой деятельности: давление, температура, влажность и т.п.

При этом физика объясняет экологические явления, связанные не только с естественной (природной) средой обитания, но и с искусственной. Например: акустику зданий и музыкальных приборов; особенности и физические свойства материалов, используемых для создания произведений живописи, архитектурных сооружений, скульптур, произведений декоративно-прикладного искусства. А также технологии изготовления произведений из глины, камня, дерева, металла и др. материалов, способствующие созданию искусственной среды обитания.

На основе физики можно продемонстрировать, как возникают различные экологические ситуации и протекают экологические процессы. С помощью физических законов можно проникнуть в тайны мироздания и объяснить загадки привычных явлений и не только качественно объяснить, но и количественно описать их языком математики. Общность законов физики такова, что они стали

инструментом исследования во всех областях науки, поскольку одновременно

являются и фундаментальными законами Природы. Это такие законы, как: закон сохранения массы и энергии, закон всемирного тяготения, статистические и феноменологические законы теплового движения, законы электромагнитного поля.

В содержании физики формируются фундаментальные понятия науки (пространство, время, поле, энергия и др.) и представление о видах взаимодействия (гравитационного, электромагнитного и др.). Это позволило ей стать неразрывной частью других наук: астрофизики, химической физики, физической химии, геофизики и т.д. На основе союза физики с биологией, создана наука - биофизика. Эта наука позволяет решать биологические проблемы физическими методами. По различным разделам физики созданы целые направления исследований: фотобиология, физиологическая оптика, биомеханика, биофизика моря, проводятся исследования воздействия ультракоротких радиоволн на организмы. Физические методы позволили определить границу физических возможностей человеческого зрения. Было доказано, что человеческий глаз в состоянии регистрировать отдельные кванты света. Содружество физики и биологии позволяет создать на основе биологических материалов различные датчики с заранее заданными свойствами, избирательной реакцией и высокой чувствительностью. Например, на основе кристалла белка можно создать высокочувствительный биологический датчик для определения концентрации веществ в растворе.

Такой раздел физики, как термодинамика дал человеку в руки ключ от тепловой энергии, а законы электромагнетизма и законы квантовой механики позволили создать мир, в котором мы живем, таким, каким мы его наблюдаем сегодня. Физика, законы которой занимали центральное место в построении всех научных представлений о природе и человеке, объясняла вместе с тем и само взаимодействие человека и природы, но с позиции законов неорганического мира. Применение физики к решению задач экологии возможно, поскольку физика и экология имеют общий предмет исследования - среду обитания,

состоящую из косной и живой материи. Но физика, по первоначальному

предназначению как учение о Природе, в соединении с экологией должна расширить круг своих задач таким образом, чтобы стать еще и «учением о возможностях Природы обеспечивать комфортное бытие человека и рассматривать ситуации, в которых очутилось человеческое сообщество в результате насилия над ней» [3, с. 33].

В.К. Назаров изложил результат своего исследования в виде конструкта, связующего физику и экологию через среду обитания (рис. 1).

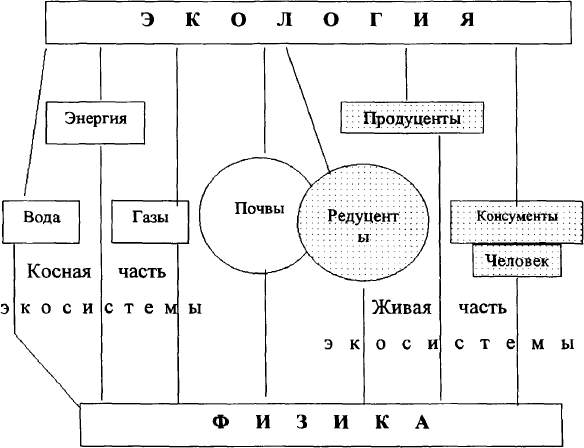


Рисунок 1. Взаимодействие физики и экологии через среду обитания экосистему

Схема дает нам наглядное представление о том, как перекрываются области исследования физики и экологии на конкретном объекте экологии – экосистеме. Из схемы следует, что, поскольку предметы исследования физики и экологии перекрываются, то именно на этой основе и возможна адаптация законов физики в их применении к решению проблем экологии.

Роль физики не ограничивается только ее участием в создании и решении экологических проблем. Сами экологические явления описываются языком физики. Проследим это на нескольких примеров.

***Пример 1. Кислотные осадки [4].*** Они берут свое начало с процесса диффузии в атмосферу испаряющихся кислот и различных их соединений, а также дыма и газов, образующихся при сгорании различных твердых, жидких и газообразных веществ. Путем конвекции пары, дым и газы поднимаются в насыщенные влагой слои атмосферы и растворяются в них, образуя кислотный туман. За счет сил молекулярного притяжения микрокапельки тумана, при понижении температуры, сливаются в более крупные, которые, из-за своего веса, не могут участвовать в броуновском движении, и начинают механическое движение, согласно закону притяжения, по направлению к земле, образуя кислотный дождь.

Процесс образования кислотного дождя (экологический процесс) описывается физическими терминами и понятиями: диффузия, испарение, горение, твердый, жидкий, газообразный, конвекция, пар, насыщение, растворение, молекулярное притяжение, температура, вес, броуновское движение, механическое движение, закон притяжения. Противоречие, порождающее экологическую проблему, возникает в процессе образования естественного природного дождя, состоящего из воды и небольших концентраций, растворенных в ней естественных атмосферных газов тогда, когда к растворяющимся атмосферным газам добавляются газы и дым антропогенного происхождения. Меры, принимаемые для уменьшения и, в конечном варианте, предотвращения поступления газов и дыма антропогенного происхождения в атмосферу, носят природоохранный характер, а волевые, этические, эстетические, нравственные побуждения для принятия природоохранных мер является прерогативой экологической культуры.

## Пример 2. Первичное загрязнение среды обитания [5]. При вторжении

хозяйственной деятельности человека в природную среду происходит цепная реакция. Например, вырубка леса в бассейне реки ведет к усыханию притоков.

Это, в свою очередь, является причиной снижения уровня грунтовых вод. Если река впадала в озеро, то происходит снижение зфовня воды сначала в реке, затем в озере. Снижение уровня воды ведет также и к уменьшению влажности почвы. Если озеро служило источником воды, например, для города, то город ощутит дефицит воды. В самом озере и реке начнется массовая гибель рыбы, развитие цианей (синезеленых водорослей) и др. несвойственных данному водоему организмов.

Меры, принятые для ликвидации отрицательных последствий: была построена плотина и ирригационная система. Их оказалось недостаточно для восстановления водности реки и нормального режима увлажнения на полях. Осталась нерешенной проблема поддержания уровня грунтовых вод и прекращения усыхания озера. Появилась дополнительная проблема: расход воды на испарение из оросрггельной системы и подтопление местности, в том числе и под городом, а также заболачивание. Ирригация создала новую проблему - засоление почв. Для борьбы с засолением требуется промывка почв, а это требует много воды. В результате промывки смывается органика и удобрения, усиливаются процессы эвторофикации.

Первичное загрязнение среды обитания описывается физическими терминами и понятиями такими, как цепная реакция, влажность, источник, испарение и т.п.

Как мы убедились, экологические явления и проблемы требуют для своего описания применение физической терминологии, что особенно четко показано в первом примере. Для терминологического описания экологического явления, раскрытие его сути, большую значимость имеют знания физических явлений и законов, которые постигаются в процессе изучения физики.

Организация занятий по физике способствует обобщению и систематизации знаний о явлениях реального мира. Физика, находясь в основе научно- технического прогресса, должна подводить учащихся к пониманию сущности научных знаний, к осознанию их нравственной ценности. Нравственное осознание

физических знаний - это есть не что иное, как осознание их с позиций

экологической культуры. Оно (осознание) способствует развитию творческих способностей учащихся, формирует их мировоззрение, способствует воспитанию высоконравственной личности. В этом мы видим основную цель усвоения физико-экологического материала при изучении физики. И достижение этой цели возможно, если в процессе изучения физических фактов ученик будет изучать не только саму физику, но усвоит и определенный физико-экологический материал, способствующий пониманию ценности среды обитания, овладеет зрениями самостоятельно определять и оценивать последствия воздействия на нее человека, совершенствуя тем самым свою экологическую культуру.

# 2. Вариативность организации факультативных занятий по физике со старшеклассниками с использованием физико-экологического материала

Приобщение старшеклассников к экологической культуре в учебном процессе основывалось на апперцепции требований экологической культуры. Для осознания физической сущности экологических явлений и обменных процессов, необходима организация взаимодействия человека с окружающей средой.

Для успешного введения физико-экологического материала в ходе организации занятий по физике необходимо учитывать требования личностно- ориентированного подхода (В.В. Сериков [6]), органично применяя перечень дидактических средств и методов:

* непосредственным включением физико-экологической информации, преломленной на экологическую культуру, в виде сообщения или учебного текста;
* путем введением в их содержание задач, проблем, парадоксов, коллизий, решение которых позволяет ученику через дискуссионно-диалогическое общение с партнерами и с учителем приходить к выявлению ценностных аспектов, как в самой физической науке, так и в экологической культуре в целом;
* использованием процессуальных средств организации занятий, актуализирующих гуманитарную ориентировку обучающихся в изучаемом

материале (дискуссий, проблемно-поисковых ситуаций, микроконференций, диалогов, дидактических игр, коллективно-распределительной деятельности, взаимонаучения и др.);

* через реализацию индивидуальных маршрутов по изучению физико- экологических ситуаций на основе поисково-исследовательской деятельности.

При этом основополагающими задачами учебной деятельности по усвоению физико-экологического материала должны быть:

1. Научить школьников умению применять физику, при раскрытии содержания экологических явлений;
2. Научить школьников умению выделять в экологическом процессе его физические основы;
3. Научить школьников находить решения физико-экологических проблем и задач;
4. Развить способности школьников определять экологические последствия применения физических технологий и согласовывать их с правилами экологической культуры.

Рассмотрим возможности процесса изучения физико-экологического материала на факультативных занятиях по физике при различных дидактических ситуациях.

# Изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях по физике при объяснении нового материала

Развитие физико-экологических знаний как материалистической основы экологической культуры следует начинать уже при изучении нового материала по физике. При этом введение экологической информации на факультативных занятиях по физике необходимо осуществлять в виде дополнительного материала или в качестве иллюстрации по применению изучаемых физических законов. С нашей точки зрения следует придерживаться следующих направлений при проведении факультативных занятий по физике по изучению нового материала:

* ознакомление обучающихся с историей возникновения физико- экологических проблем, физическим основанием которых являлись изучаемые по физике на факультативных занятиях законы, процессы и явления;
* рассмотрение совместно с учениками конкретное экологическое значение физического закона, процесса или явления, изучаемого на данном занятии;
* ознакомление обучающихся с техническими приборами и устройствами, которые применяются в экологических наблюдениях, измерениях, в процессах ликвидации нанесенного вреда среде обитания.

В ходе изучения нового материала обучающиеся получат возможность ознакомиться и овладеть основными методами решения физико-экологических проблем.

# Изучение физико-экологического материала при выполнении творческих заданий в процессе организации занятий по физике

Важную роль в развитии физико-экологических знаний играют творческие задания. Они направлены на поддержание познавательного интереса у обучающихся к физической науке. Такие задания открывают новые возможности для обучающихся по использованию изучаемого материала, а также расширяют и углубляют их знания о физических законах, явлениях, процессах, лежащих в основе физико-экологических явлений. Творческие задания позволяют старшеклассникам глубже приобщиться к практическому использованию, методам выполнения физико-экологических исследований, методике и технике их проведения.

Перед выдачей задания проводится вводная беседа. Ее назначение - обсудить в общих чертах возможные подходы к решению проблемы. Так, например, если предложить старшеклассникам решить энергетические проблемы родного города, то решение будет весьма затруднительным. Но если в ходе вводной беседы будет выяснено, что для решения проблемы могут быть использованы различные альтернативные источники энергии, такие как солнечные, ветровые, приливные и т.п., то обучающимся будет легче вести поиск решения проблемы, да и сами решения будут более разнообразными.

Выполнение творческих заданий по выявлению сущности физико- экологических ситуаций и решению физико-экологических задач способствует развитию мышления обучающихся.

# Изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях по физики при решении задач

Занятие по решению задач позволяют получить ценную информацию о физико-экологических процессах. Помимо этого на таких данных занятиях происходит развитие логического, творческого, физико-экологического мышления.

Наряду с традиционными задачами по физике, практический интерес представляют задачи, решения которых направлены на конкретные жизненные проблемы. Это, в первую очередь, задачи физико-экологического содержания. И не только расчетные, но и творческие. Это задачи на поиск ошибок в предлагаемом решении, а также задачи, в которых недостаточно данных и их приходится определять самостоятельно. Решение таких задач носит проблемный характер. Например, ученикам был задан вопрос «Достаточно ли установить в окна одну раму зимой?» Школьники, зная по опыту, что зимой в квартире с одной рамой в окнах будет холодно, назначение второй рамы объясняли так: вторая рама удерживает тепло в комнате и «виной» всему здесь воздух между рамами, который плохо проводит тепло. После этого вопрос можно уточнить: «почему в комнате становится холоднее, если вторую раму убрать? Ведь воздух, что был между рамами, остался на месте. Каково экологическое значение второй рамы?».

Таким образом, была определена тематика задач:

1. Задачи, требующие проявления изобретательских способностей;
2. Задачи на тему: «придумай лучший вариант». В них дано решение задачи. Нужно предложить свой более простой вариант;
3. Задачи изобретательского характера типа «придумать способ»;
4. Задачи, требующие знания физической сущности экологического явления для его объяснения;
5. Задачи расчетного характера. Все типы задач, представленных выше, не требовали математических расчетов. Для их решения требуется проявить мышление и найти идею решения. Но экологические процессы характеризуются и количественными изменениями. Это требует расчетов. Умение их выполнять - это важная черта экологически грамотного человека, способного свою экологическую культуру подтвердить логикой чисел;
6. Задачи на парадоксы. Например, задача на испарение жидкости при комнатной температуре. Проблемная ситуация заключается здесь в том, что обучающиеся не встречались с задачей испарения жидкости при температуре ниже температуры испарения. Поэтому им необходимо самостоятельно выяснить возможность испарения воды при комнатной температуре.

# Изучение физико-экологического материала при выполнении лабораторных работ и работ физического практикума

Современные учебные программы не содержат лабораторных работ, направленных на решение каких либо физико-экологических задач. Нет работ по изучению физико-экологических приборов, знание работы которых не только расширяет знания по физике, но и способствуют более глубокому пониманию физических процессов, лежащих в основании того или иного экологического процесса. Поэтому современная система лабораторных работ как с точки зрения их содержания, так и с точки зрения методики их проведения не позволяет эффективно решать задачи расширения и углубления. экологических знаний на основе физических, не позволяет, в связи с этим, и проводить развитие экологической культуры.

Чтобы изменить сложившееся состояние в практике выполнения лабораторных работ и решать, на их основе, задачи, способствующие достижению цели исследования, содержание лабораторных работ и работ физического практикума необходимо строить в русле их значения для экологических процессов.

При выполнении лабораторных работ целесообразно делать акцент на работы, содержание которых позволит раскрыть практическую значимость изученного физического материала для решения конкретных физико- экологических проблем.

Поставленная задача позволила выделить следующие направления:

* ознакомление с физическими приборами и установками, с помощью которых можно измерять или контролировать физические параметры различных загрязнений;
* исследование особенностей протекания процессов или явлений физико- экологического характера;
* проектирование и расчет экспериментальных установок, позволяющих выявлять физическую сторону экологического явления.

Подбирая те или иные лабораторные работы, а также работы физико- экологического практикума и задания к ним, необходимо учитывать возможность их использования для развития знаний по физико-экологическим вопросам и возможность развития на их основе экологической культуры.

# Изучение физико-экологического материала при выполнении домашнего задания

Важную роль при развитии экологической культуры играют домашние задания. Самостоятельность их выполнения раскрывает творческий потенциал ученика, выявляет его способности и склонности. Содержание домашнего задания может быть основано на обязательном изучаемом материале и на дополнительном, рекомендуемом для необязательного изучения. Творческими могут быть как первые, так и вторые задания, но обязательные всегда предполагают овладение определенным минимумом знаний, в то время как необязательные требуют изучения дополнительной литературы. Поэтому процент желающих выполнять их, не очень высок.

Конечные цели выполнения домашних заданий разнообразны. От простой - найти идею решения, до детальной разработки идеи и ее реального воплощения.

# Изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях повторения и обобщения изученного материала

На таких занятиях целесообразно применять весь накопленный в предшествующих видах деятельности материал физико-экологического характера. Проведение таких занятий предполагает либо в виде защиты рефератов, подготавливаемых обучающимися заранее, либо в виде учебно- дидактических игр, на которых задания занимательного характера, сопровождающиеся заданиями на применение физико-экологических знаний. В случае успешного решения таких заданий, ученик получает новые знания в ходе реализации игровых ситуаций и новые практические упражнения.

На занятиях по повторению целесообразно применять метод мозгового штурма. Обучающимся можно предложить различные проекты, положительные и отрицательные стороны которых они должны были оценить. В ходе проведения им необходимо разделиться на экспертные группы проектировщиков, экономистов психологов и экологов. Каждая группа вырабатывала свои аргументы «за» или «против» проекта в групповом обсуждении методом мозгового штурма.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе теоретического анализа проблемы обоснована целесообразность и значимость использования знаний по физике для формирования экологической культуры старшеклассников. Предложенная методика (организация работы) проведения факультативных занятий по физике, с одной стороны, направлена на повышение уровня мотивации учебно-познавательной деятельности в процессе изучения физики на уроках, с другой, позволяет сформировать экологическую культуру школьников, повысить уровень их знаний через систему физико- экологического материала, отобранного в соответствии с изложенными принципами.

В перспективе обучающиеся могут осознанно предупреждать нарушения во взаимодействии с окружающей средой отдельных лиц, осуществляя при этом природоохранную деятельность.

# Список используемой литературы

1. Назаров В.К. Развитие экологической культуры школьников в процессе обучения физике: дис. … канд. пед. наук / В.К. Назаров. – Екатеринбург, 2001. – 231 с.
2. Вербицкий А.А. Основы концепции развития непрерывного экологического образования // Педагогика. – 1997. – №6. – С. 31-36.
3. Дуков В.М., Дуков А.В. Экологическое образование в школьном курсе физики // Педагогика. – 1999. – №5. – С. 32-39.
4. Турдикулов Э.А. Экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение, 1988. – 126с.
5. Криксунов Е.А. и др. Экология: 9 класс: учебник для общеобразоват. уч. заведений. – М.: Дрофа, 1995. – 240 с.
6. Сериков В.В. Личностный подход в образовании: концепции и технологии: Монография. – Волгоград: Перемена, 1994. – 152 с.

# Список рекомендованной литературы

# Литература для учителей:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000.

– 386 с

1. Бондаренко В.Д. Культура общения с природой. – М.: Агропромиздат, 1987. – 174 с
2. Вернадский В. И. Размышления натзфалиста. Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1977. – 193 с.
3. Гейзенберг В. Картина природы в современной физике // Природа. – 1987.

– №6. – С. 86-96.

1. Глазачев С.Н. Обзор литературы по экологии // Наука и школа, 1996. – С. 38-44.
2. Дерябо С.Д., Левин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на Дону: Феникс, 1996. – 480 с.
3. Дуков В.М., Дуков А.В. Экологическое образование в школьном курсе физики // Педагогика. 1999. – №5. – С. 32-39.
4. Кнорре Е.Б. Формирование фундаментальных понятий экологии при изучении курса физики в старших классах ср. шк.: дисс. канд. пед. наук. – М, 1987. – 135с.
5. Панкин СВ. Физика и экология. XI класс: Методич. реком. / Благовещенский гос. пед. инст. – Благовещенск, 1993. – 55 с.
6. Отношение школьников к природе / Под ред. И.Д. Зверева и И.Т. Суравегиной. – М.: Педагогика, 1988. – 127 с.
7. Рыженков А.П. Физика и экология / МГПИ им. Ленина. – М., 1989. – 194

с.

1. Турдикулов Э.А. Экологическое образование в процессе изучения

предметов естественно-научного цикла. – Ташкент, 1982. – 103 с.

# Литература для обучающихся:

1. Гребенников М.Е., Хохуткин И.М. Моллюски // Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. – С. 211-215.
2. Колбовский Е.Ю. Экология для любознательных, или О чём не узнаешь на уроке. – Ярославль: «Академия развития», 1998. – 256 с.
3. Мякишев, Г.Я. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, H.H. Сотский; под ред. В.И. Николаева, H.A. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 366 с.
4. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений:

базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Ча-ругин; под ред. В.И. Николаева, H.A. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 399 с.

1. Экология. Школьный справочник. – Ярославль: «Академия развития». – 1998. – 240 с.

# Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_bookmark0)

1. [Цель методических рекомендаций 3](#_bookmark1)
2. [Задачи методических рекомендаций 3](#_bookmark2)
3. [Актуальность проблемы 3](#_bookmark3)
4. [Нормативно-правовое обеспечение реализации методических рекомендаций 4](#_bookmark4)
5. [Теоретическое обоснование методических рекомендаций 5](#_bookmark5)
6. [Логика построения и структурирования методических рекомендаций 5](#_bookmark6)
7. [Характеристика обучающихся 6](#_bookmark7)
8. [Формы организации и виды деятельностей, используемые на](#_bookmark8) [факультативных занятиях 6](#_bookmark8)
9. [Основные виды деятельности старшеклассников 6](#_bookmark9)
10. [Предполагаемые результаты реализации методических рекомендаций 6](#_bookmark10)

[Предметные результаты 6](#_bookmark11)

[Личностные результаты 7](#_bookmark12)

[Метапредметные результаты 7](#_bookmark13)

1. [Научная новизна методических рекомендаций 8](#_bookmark14)
2. [Научная и фактическая достоверность 8](#_bookmark15)

[ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 8](#_bookmark16)

[Теоретические основы развития экологической культуры в процессе проведения](#_bookmark17) [факультативных занятий по физике в старшей школе 8](#_bookmark17)

[I. Роль физики в развитии экологической культуры старшеклассников 8](#_bookmark18)

[2. Вариативность организации факультативных занятий по физике со](#_bookmark19) [старшеклассниками с использованием физико-экологического материала 14](#_bookmark19)

[Изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях по](#_bookmark20) [физике при объяснении нового материала 15](#_bookmark20)

[Изучение физико-экологического материала при выполнении творческих заданий](#_bookmark21) [в процессе организации занятий по физике 16](#_bookmark21)

[Изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях по](#_bookmark22) [физики при решении задач 17](#_bookmark22)

[Изучение физико-экологического материала при выполнении лабораторных работ](#_bookmark23) [и работ физического практикума 18](#_bookmark23)

[Изучение физико-экологического материала при выполнении домашнего задания19](#_bookmark24)

[Изучение физико-экологического материала на факультативных занятиях](#_bookmark25) [повторения и обобщения изученного материала 20](#_bookmark25)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 21](#_bookmark26)

[Список используемой литературы 22](#_bookmark27)

[Список рекомендованной литературы 22](#_bookmark28)

[Литература для учителей 22](#_bookmark29)

[Литература для обучающихся 23](#_bookmark30)

[Приложение Методика анализа сформированности экологического самосознания](#_bookmark31) [обучающихся (Л.Урекешова) 27](#_bookmark31)

**Приложение Методика анализа сформированности экологического самосознания обучающихся (Л.Урекешова)**

**Инструкция:** Дорогой друг, посмотри на картинки и ответь на вопросы ниже. Очень важно отвечать на вопросы самостоятельно, так, как думаешь ты сам.

