**Утверждаю**

**Министр образования и науки,**

**молодежи и спорта**

**Автономной Республики Крым**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Г.Гончарова**

**10.01.2014**

**Методические рекомендации**

**по реализации регионального компонента «Экология Крыма»**

**в общеобразовательных учебных заведениях Автономной Республики Крым**

Экологическое образование подрастающего поколения как процесс формирования социально значимых знаний и соответствующих компетенций – одно из актуальных направлений работы современной школы. Оно рассматривается как важная составная часть общего образования, обеспечивающая формирование экологической культуры человека.

Крымский полуостров является специфическим регионом с уникальными климатическими зонами, где сосредоточено большое количество редких видов животных и растений. Экологические проблемы Крыма рекомендуется рассматривать на трех уровнях:

1. Региональном (Крымский полуостров в целом).
2. Субрегиональном (административные районы, города, природные регионы (ЮБК и Горный Крым).
3. Локальном (элементарные природные и антропогенные объекты, небольшие населенные пункты).

Для Крыма главная экологическая проблема – дальнейшее снижение эффективности природопользования и усиление антропогенного давления на природную среду, происходящие на фоне несоответствия имеющегося в регионе природно-ресурсного потенциала типу его функционального использования.

К основным региональным проблемам Крыма, рекомендуемым к изучению, следует отнести:

* ухудшение качества гидроминеральных ресурсов (Сакский, Ленинский районы, гг. Евпатория, Феодосия, Ялта, акватория озера Сиваш);
* загрязнение поверхностных водных объектов суши (все реки полуострова);
* загрязнение прибрежной зоны моря (Керченская и Камыш-Бурунская бухты, Керченский пролив, зона курортного водопользования гг.Ялты, Алушты, Судака, Каркинитского залива);
* нарушение земель при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (Сакский, Ленинский, Бахчисарайский, Симферопольский, Красногвардейский районы);
* усиливающееся воздействие автотранспорта на атмосферу всех городов Крыма;
* ухудшение качества сельхозугодий, связанного с увеличением удельного веса засоленных (Ленинский, Раздольненский, Черноморский районы), переувлажненных (Красноперекопский, Джанкойский, Нижнегорский районы) и эродированных (Сакский, Первомайский районы) земель;
* химическое загрязнение районов Северного Крыма (гг. Армянск, Красноперекопск и Красноперекопский район);
* несоблюдение правил экологически безопасного поведения при посещении лесов, заповедных угодий и других природных объектов.

В качестве одного из требований, предъявляемых к основам современных естественных наук, выступает их экологическая направленность, то есть необходимость их переориентации на исследование структуры и динамики экологических проблем.

Все это находит непосредственное отражение в содержании действующих учебных программ для общеобразовательных учебных заведений по предметам естественного цикла (биологии, химии, физики, географии, природоведения, экологии). Учебные программы по каждому из этих предметов предусматривают использование местного краеведческого материала.

Обеспечение функционирования регионального компонента «Экология Крыма» рекомендуется осуществлять:

* непосредственно на уроках во время изучения отдельных программных тем (акцентирование внимания на существующих экологических проблемах);
* во внеклассной и кружковой работе по предметам краеведческо-экологической направленности;
* при использовании предусмотренных программами резервных учебных часов для проведения интегрированных уроков, максимально обеспечивая осуществление межпредметных связей для ознакомления с экологическими проблемами Крыма;
* при использовании возможностей вариативной составляющей рабочих учебных планов для ведения курсов по выбору экологической направленности, рекомендованных Министерством образования и науки, молодежи и спорта Автономной Республики Крым («Химия и экология» (7-11 кл.), «Основы экологии» (6-9 кл.), «Экология» (8-9 кл.), «Региональное страноведение: Крым» (8-9 кл.), «Экология и рациональное природопользование» (10-11 кл.) и др.).

**Начальная школа**

Одним из основных направлений реализации нового Государственного стандарта начального общего образования является формирование природоведческой компетентности младших школьников на основе усвоения системы интегрированных знаний о живой и неживой природе, ознакомления с основами экологических знаний.

Изучение экологии родного края заложено в содержательных линиях предмета: «Украина на планете Земля», «Родной край», «Охрана и сохранение природы», «Методы познания природы».

Работа по реализации содержания экологического образования учащихся в первую очередь осуществляется в повседневной жизни детей путем наблюдений, экскурсий, практической деятельности. Полученные знания уточняются и закрепляются на уроках, во время проведения внеклассных воспитательных мероприятий, во время бесед, чтения художественной литературы. Особое значение имеют такие формы организации учебного процесса, как урок-путешествие, урок-экскурсия, устный журнал, экологический праздник, утренник, инсценирование и т.д.

В 1-м классе экологические знания детей начинают формироваться с первых уроков природоведения (темы «Мир, в котором ты живешь», «Родной край», «Моя страна – Украина»). С этой целью на уроках природоведения целесообразно использовать местный природоведческий и краеведческий материал. Важное место отводится дидактическим играм, экологическим праздникам, утренникам, беседам, выставкам, экскурсиям. После первого года обучения учащиеся должны знать, как человек может влиять на природу, изменять ее как в лучшую, так и в худшую сторону.

Во 2-м классе знания учащихся закрепляются и пополняются новыми сведениями об экологическом состоянии полуострова, охране природы Крыма. Важно, чтобы дети осознали, что мы живем в уникальном уголке Украины, который называется Крымом. И в этом уникальном уголке существует много проблем, одна из которых - проблема экологии.

При изучении тем «Природа осенью», «Природа зимой», «Природа весной» и «Природа летом» особое значение придается таким методам и приемам работы с детьми, которые обеспечивают активную практическую деятельность каждого учащегося: исследовательским практикумам, составлению мини-проектов, наблюдениям за состоянием природы, творческим заданиям и т.д. При составлении мини-проекта «Книга жалоб природы» целесообразным является включить в него раздел о проблемах водных запасов Крыма, состоянии воздуха, почвы, крымских лесов.

В 3-м классе знания детей пополняются новыми сведениями об экологическом окружении, проблемах полуострова и задачах по охране окружающей среды. Важное место отводится исследованиям, экологическому моделированию, практической деятельности по охране природы.

Особое внимание следует уделить структуре урока природоведения, использованию наглядно-демонстрационного, наглядно-иллюстративного, раздаточного материала. Уроки должны быть интересными, яркими, запоминающимися.

При изучении темы «Воздух» следует уделить внимание проблемам, связанным с загрязнением атмосферы. При составления мини-проекта целесообразно акцентировать внимание детей на источниках загрязнения воздуха (сжигается газ, полиэтилен, бытовой мусор, промышленные отходы, загрязняют воздух выхлопные газы).

При изучении темы «Горные породы. Грунт» раскрывается значение полезных ископаемых Крымского полуострова для всей Украины, важность их рационального, экономного использования. Необходимо уделять внимание работе с картой Крыма, составлению рассказов о бережном отношении к природным богатствам. Умение моделировать жизненные ситуации и выбирать допустимые формы поведения, которые не навредят окружающей среде – одна из задач, направленная на формирование экологической культуры младшего школьника.

Тема «Солнце – источник энергии на Земле» раскрывает возможность формировать понятия о правильном использовании энергии и тепла на полуострове, предоставляет возможность познакомиться с альтернативными источниками энергии в Крыму (ветер, солнце), осуществить заочное путешествие на электростанцию.

При изучении темы «Растения, животные и среда их обитания» следует раскрыть значение лесов и растительных ресурсов Крыма, их экологическое и санитарное состояние. Особое внимание необходимо уделить защите степей, гор, лесов от вредителей и пожаров, показать, как вырубка лесов и лесопосадок приводит к ухудшению состояния почвенного покрова. Необходимо также знакомить учащихся с Красной книгой Украины, исчезающими и редкими растениями и животными Крыма. При изучении заповедной территории и ботанических садов Крыма целесообразно использовать метод проектов, способствующий развитию самостоятельности, мышления, умения добывать знания из различных источников информации.

В 4-м классе знания учащихся об экологии Крыма расширяются и систематизируются. Необходимо познакомить учащихся со следующими экологическими проблемами:

* атмосферными (загрязнение атмосферы);
* водными (истощение и загрязнение вод);
* земельными (нарушение земель при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, заболачивание, засоление);
* биологическими.

При изучении темы «Наша Родина – Украина» особое внимание уделяется охране водоемов, лесов, почвы, а также природно-заповедному фонду Крыма, проблемам его развития.

В исследовательский практикум «Что нужно сделать для сохранения природы моего края» целесообразно включить материал об эндемичных и реликтовых растениях, редких животных, ландшафтах полуострова. В его оформлении могут быть использованы:

- рисунки учащихся по теме, образцы сочинений;

- книги и иллюстрации;

- карта Крыма;

- слайды, видеофильмы;

-произведения крымских композиторов, писателей, произведения о Крыме;

- картины (репродукции) крымских художников о Крыме и т.д.

**Природоведение**

Предмет «Природоведение» в 5 классе продолжает курс естествознания начальной школы и предполагает получение учащимися новых знаний, а также обобщение, расширение и углубление знаний, умений и навыков, которые были приобретены в начальной школе. Введение регионального компонента «Экология Крыма» предусматривает решение следующих задач:

* воспитание позитивного эмоционально-ценностного отношения к природе, стремление действовать в окружающей среде в соответствии с экологическими нормами поведения через воспитание уважения и бережного отношения к природе полуострова;
* применение знаний о природе в повседневной жизни для сохранения окружающей среды и социально-ответственного поведения в ней, адаптации к условиям проживания на определенной территории, самостоятельного оценивания уровня безопасности окружающей среды как сферы жизнедеятельности, через непосредственное общение с объектами живой и неживой природы своей местности (проведение уроков на природе, посещение музеев, заповедников и т. д.).

В ходе учебно-воспитательного процесса на уроке природоведения в 5-м классе целесообразно использовать местный природоведческий и краеведческий материал. Можно и полезно проводить экскурсии, походы, посещать краеведческий, зоологический музеи, биостанции.

При изучении тем «Земля как планета», «Планета Земля как среда обитания организма», «Человек на планете Земля» рекомендовано использование материала о растениях и животных Крыма, правилах и особенностях поведения в природе, экологических проблемах Крыма и способах их решения, редких и исчезающих видах растений и животных Крыма. В учебно-методическом пособии «Природоведение. 5 класс. Тетрадь для практических работ» (авторы С.Л.Капирулина, А.В.Супрычев) учтены основные региональные особенности крымского полуострова.

**География**

Для более эффективного изучения экологических проблем Крымского полуострова учителям географии рекомендуется провести анализ объёма и структуры основных экологических представлений и понятий, предусмотренных при изучении каждого из учебных курсов, и возможности их использования в практической деятельности.

При изучении экологических проблем различных регионов мира, предусмотренных учебной программой, необходимо максимально использовать краеведческий подход, делать акцент на крымскую тематику, учитывая важнейшие дидактические принципы – «от близкого к далекому» и «думай глобально – действуй локально».

В курсе «Общая география» (6 класс) на уроках обобщения и систематизации знаний по темам «Атмосфера», «Литосфера», «Гидросфера» и «Биосфера» акцентировать внимание учащихся на проявлении в Крыму существующих экологических проблем в каждой из геосфер. Необходимо на протяжении изучения всего учебного курса прививать учащимся навыки правильного поведения на природе, при организации метеорологических и фенологических наблюдений учитывать происходящие негативные изменения в природе своего края, связанные с антропогенной деятельностью.

В курсе «География материков и океанов» (7 класс) рекомендуется сравнивать причины и проявления основных экологических проблем Крымского полуострова и других регионов, проводить аналогии неблагоприятных природных процессов и явлений. В разделе «Земля – наш общий дом» необходимо обобщить существующие экологические проблемы своей малой Родины и моделировать мероприятия по улучшению экологической ситуации в своем регионе и в Крыму в целом.

В курсе «География Украины» (8-9 классы) особое внимание необходимо уделить изучению заповедного фонда Крымского полуострова, ведению современной природоохранной деятельности, соблюдению природоохранного законодательства, норм поведения в природе.

Необходимо максимально использовать возможности вариативной составляющей рабочих учебных планов для преподавания следующих географических курсов по выбору с яркой экологической направленностью, рекомендованных Министерством образования и науки, молодежи и спорта Автономной Республики Крым: «Крымоведение», «Региональное страноведение: Крым» (8-9 кл.), а также курса по выбору для 10-11 классов «Всемирное природное наследие ЮНЕСКО» (программа Супрычева А.В., одобрена предметной комиссией по географии научно-методического совета по вопросам образования Министерства образования Украины (протокол №1 от 20.03.2013, письмо №14.1/12-Г-573 от 28.08.2013 г.).

**Химия**

Целью обучения химии является формирование экологического стиля мышления и поведения.

Один из наиболее перспективных опытов работы представлен в программе курса по выбору «Химия и экология» и пособии «Химия и экология» (авт. Поручник Л.В., учитель химии, «учитель–методист» Магазинской общеобразовательной школы I-III ступеней Красноперекопского района).

Школьный курс химии 7 класса начинается с темы «Химия и окружающая среда». В этой теме необходимо сделать акцент на самой актуальной проблеме - проблеме ухудшения качества среды обитания человека, предостеречь учащихся от «хемофобии». В последнее время в обществе появилось искаженное представление о химии (науке и промышленности) как первопричине кризисной экологической ситуации. Например, по уровню загрязнения атмосферы химическая промышленность занимает не первое место. В этом она уступает топливно-энергетическому комплексу, автотранспорту, черной и цветной металлургии и промышленности строительных материалов. В связи с этим на уроках необходимо обсудить с учащимися целесообразность использования нетрадиционных источников электроэнергии в Крыму: солнечной энергии и энергии ветра. Необходимо информировать учащихся о строительстве солнечной электростанции, о функционировании ветровых электростанций.

Глубокое изучение обозначенной проблемы предусмотрено программой химии 11 класса в теме «Роль химии в жизни общества». Целесообразно обсудить влияние автотранспорта на экологию, обратить внимание на тот факт, что исправный двигатель внутреннего сгорания, высокооктановый бензин уменьшат загрязнение окружающей среды. Достаточно глубоко эта проблема изучается в курсе химии 10 класса в теме «Природные источники углеводородов и способы их переработки». При изучении этой темы необходимо обсудить положительные и отрицательные стороны добычи нефти и газа в Крыму.

Актуальным является загрязнение окружающей среды промышленностью строительных материалов (детально изучается в 10 классе в теме «Силикаты. Понятия о строительных материалах»).

Проблема утилизации мусора актуальна и значима, поэтому должна изучаться на уроках, например:

* в 7-м классе в теме «Простые вещества металлы и неметаллы» при изучении реакций окисления, условий горения веществ;
* в 9-м классе в теме «Самые важные органические вещества» при изучении полиэтилена, природных и синтетических органических соединений;
* в 11-м классе при изучении темы «Органические вещества как основа современных материалов. Пластмассы, синтетические каучуки, резина, синтетические волокна».

На изучение данной проблемы следует сориентировать внеклассную работу с учащимися, например, при проведении экологических недель, при выборе тем для МАНовских работ, для коллективных и индивидуальных творческих проектов учащихся.

Экологическое содержание школьного курса химии сосредотачивается на таких вопросах:

1. Нарушение круговорота химических элементов и веществ в природе под давлением антропогенной деятельности и его глобальные экологические последствия (на примере конкретных процессов – круговорот кислорода, воды, углерода, азота и т.д.).
2. Химические процессы, лежащие в основе нарушения озонового слоя, парникового эффекта, кислотных осадков, смогов и т.д.
3. Вещества – загрязнители воздуха, воды, почвы, продуктов питания: сажа, оксиды неметаллов (углерода, азота, серы) и металлов (свинца, магния, железа), аммиак, сероводород, нитраты, фосфиты, соли тяжелых металлов, фенол, меркаптан, бензопирен, радиоактивные изотопы, их основные источники.
4. Химические способы предупреждения негативного антропогенного влияния на среду: экологически безопасные химические технологии, безотходные производства, химическая очистка отходов и сточных вод, промышленного и сельскохозяйственного производства и т.д.

5. Экологические требования к использованию химикатов в быту.

**Биология**

В 6 классе в теме «Разнообразие растений» в ходе изучения экологических групп растений и растительных сообществ как результата приспособленности растений к условиям среды особое внимание необходимо направить на реализацию потенциальных возможностей содержания для раскрытия нравственного аспекта взаимодействия человека и природы, формирования общей и экологической культуры школьника, включая региональный компонент.

При изучении тем «Разнообразие животных», «Процессы жизнедеятельности животных», «Поведение животных» в 7 классе необходимо предусмотреть обзор основных групп животных, приспособления организмов к месту обитания, подбирая примеры и дополнительную информацию о животных родного края, акцентировать внимание на редких и исчезающих видах животных.

В 8 классе программой предусмотрено изучение организма человека по функциональному принципу. Содержание направлено на формирование понятия об организме человека как сложной многокомпонентной целостной биологической системе, функционирующей в особых условиях социальной среды, формирование сознательной мотивации здорового образа жизни, ответственности за собственную жизнь и здоровье. В ходе изучения тем «Обмен веществ и превращение энергии в организме человека», «Обмен веществ и пищеварение», «Дыхание», «Транспорт веществ», «Опора и движение», «Регуляция функций организма» необходимо акцентировать внимание на роли экологических факторов региона, влияющих на организм человека и на его здоровье в целом, способы профилактики заболеваний, связанных непосредственно с условиями проживания.

В 11 классе при изучении тем «Закономерности изменчивости», «Индивидуальное развитие организмов» на уровне стандарта и академическом уровне необходимо обратить особое внимание на факторы окружающей среды вашей местности, действие которых вызывает появление мутаций, на способы защиты от действия этих факторов.

В ходе изучения темы «Популяция. Экосистема. Биосфера» необходимоподбирать объекты для изучения программного материала на примере экосистем Крымского полуострова, приводить примеры приспособленности организмов к условиям окружающей среды, цепей питания, экологических пирамид и т.д. на примере региональных объектов, выделить достаточное количество времени на изучение заповедных ландшафтов Крыма, правил поведения при посещении заповедных зон.

**Экология**

Курс экологии отвечает синтезу трех основных тенденций: формирование современных экологических представлений, формирование нового отношения к природе и новых стратегий взаимодействия с природой.

Структура и содержание программы "Экология" в 11 классе базируется на принципах непрерывности и последовательности школьного экологического образования, его интеграции на основе межпредметных связей, гуманизации, дифференциации учебного материала в зависимости от практической направленности.

Региональный компонент вводится с целью формирования экологической культуры старшеклассников, приобретения фундаментальных экологических знаний, развития экологического мышления и сознания, которые базируются на отношении к природе как уникальной ценности.

Основными целями курса "Экология" (10-11 классы) для профильной школы при введении регионального компонента «Экология Крыма» являются:

– формирование мировоззренческих знаний об основных тенденциях взаимодействия общества и природы на современном этапе, взаимозависимость экономики Крыма и экологии;

– воспитание понимания современных экологических проблем полуострова, осознания их важности, актуальности и универсальности;

– воспитание чувства ответственности за состояние окружающей среды, осознание места человека в природе и необходимости соблюдения природоохранного законодательства;

– развитие системы интеллектуальных и практических умений и навыков изучения, оценивания и сохранения природы родного края и собственного здоровья.

В ходе достижения основных целей курса «Экология» в 11 классе необходимо учитывать и освещать основные экологические проблемы Крымского полуострова при рассмотрении тем «Масштабы и последствия антропогенного воздействия на окружающую среду на современном этапе», «Основные антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Виды загрязнений и их влияние на компоненты природы, живые организмы», **«**Проблема деградации природных компонентов», «Проблема сбалансированного природопользования», «Проблема сбережения биотического и ландшафтного разнообразия», «Причины и последствия деградации биоразнообразия» и т.д.

В методическом плане недопустимо для интегральной характеристики экологической ситуации в Крыму в целом использовать проблемы (пусть даже самые острые) отдельных его регионов. Неверным также является обобщение экологических проблем, связанных с отдельными природными ресурсами, с проблемами региона в целом.

**Физика**

Многие экологические факторы (температура, влажность, освещенность и др.) являются физическими величинами и понятиями, что и определяет важность физических знаний для решения экологических проблем. Можно выделить основные физические факторы и параметры природной среды, с которыми желательно ознакомить учащихся в курсе физики с целью их экологического образования. К ним относятся: сила тяжести (ускорение свободного падения), давление, температура, теплоемкость и удельная теплоемкость, влажность воздуха (абсолютная и относительная), поверхностное натяжение жидкости, электрическое поле (напряженность, потенциал), магнитное поле (магнитная индукция), вибрация (частота, интенсивность), звук (амплитуда, частота, интенсивность), электромагнитное излучение различных частот: низкочастотное, радиоволны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское (длина волны, плотность потока электромагнитного излучения), радиоактивность (энергия излучения, период полураспада, доза излучения).

При изучении курса физики можно в яркой и доступной для учащихся форме предоставлять материалы экологического содержания. При этом особое внимание должно быть уделено выяснению экологичности принципов действия различных технических и энергетических устройств, анализу положительных и отрицательных экологических ситуаций, которые они создают или обостряют.

**Сопоставление учебных тем курса физики с их возможным экологическим содержанием (7-11 классы)**

|  |  |
| --- | --- |
| *Тема курса физики* | *Экологический материал (краткий обзор)* |
| **Начинаем изучать физику**  Связь физики с повседневной жизнью, техникой и производственными технологиями | Рассматриваются общие проблемы и вопросы экологии. Истощение природных ресурсов при потребительском отношении человека к природе. Нарушение равновесия в природе в результате научно-технической революции и вмешательства человека в природные процессы Крыма. Необратимые экологические сдвиги в результате хозяйственной деятельности. Общечеловеческое социально-политическое значение экологических проблем. |
| **Строение веществ** Диффузия. Изменение агрегатных состояний вещества. Физические свойства тел в различных агрегатных состояниях | Опасность неправильного применения и хранения минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур на поливных землях степного Крыма. Круговорот воды в природе; загрязнение атмосферы различными примесями и его последствия. Испарение с поверхностей рек, водоемов, морей и его влияние на климат. Осадки и их значение в наполнении водохранилищ Крыма пресной питьевой водой. |
| **Световые явления**  Оптические явления в природе. Источники и приемники света. Отражение и преломление света. Спектральный состав света.  Спектры поглощения. | Загрязнение атмосферы и вредные последствия работы ТЭС, ГЭС Крыма. Меры защиты окружающей среды от теплового и химического загрязнения. Электрические преобразователи внутренней и световой энергии в электрическую (полупроводниковые приборы и их утилизация). Экологические проблемы получения и передачи электроэнергии. Использование энергии Солнца. |
| **Механическое движение**  Механические колебания. Звуковые явления. Механика и механизация народного хозяйства. Закон сохранения полной механической энергии. | Пути и последствия механизации народного хозяйства. Борьба с технической, водной и ветровой эрозией почвы.  Влияние звуковых волн на биологические объекты. Шум, борьба с ним. Вредное влияние вибрации на человеческий организм. Экологические требования к ГЭС. Достоинства и недостатки ветроустановок; перспективы их использования. |
| **Взаимодействие тел**  Сила трения.  Сообщающиеся сосуды. Шлюзы. Водопровод.  Насосы. Архимедова сила. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. | Вред от посыпания оледенения на дорогах песчано-солевой смесью (гибель придорожной растительности, разъедание автомобильных шин, обуви, коррозия трубопроводов). Оросительные и осушительные системы, их влияние на микроклимат. Нарушение природного равновесия при строительстве каналов. |
| **Работа и энергия**  Работа и мощность. Энергия.  Энергия рек и ветра. | Мощность, КПД и экологическая безопасность различных механизмов.  Перспективы использования безотходных и возобновляемых источников энергии. Рациональное использование энергии рек и ветра. Связь прогресса человеческой цивилизации с энергопотреблением. Контроль за выхлопными газами. Сравнение тепловых двигателей по их экологичности. |
| **Тепловые явления**  Теплопередача и работа.  Конвекция. Водяное отопление.  Плавление и отвердевание.  Испарение и конденсация.  Тепловые двигатели.  Паровая турбина. | Механизм рассеивания выбросов с помощью высоких труб.  Экологические проблемы водяного отопления (загрязнения от ТЭЦ). Теплоизоляция в быту и технике как метод сбережения энергоресурсов. Сравнение ценности и экологической безвредности различных видов топлива. Контроль за выхлопными газами. Сравнение тепловых двигателей по их экологичности. |
| **Электромагнитные явления**  Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводников.  Магнитное поле.  Постоянные магниты.  Электродвигатели. | Необходимость осторожного обращения с гальваническими элементами и аккумуляторами. Проблема их захоронения.  Влияние магнитного поля на биологические объекты. Понятие о магнитобиологии (воздействие на организм магнитных бурь, магнитных браслетов, ориентация птиц в магнитном поле и др.). Перспективы развития электротранспорта, его преимущества. |
| **Атомное ядро. Ядерная энергетика**.  Спектры поглощения.  Электромагнитные излучения различных диапазонов длин волн. Радиоактивность. | Влияние загрязнения атмосферы на изменение спектрального состава солнечного света у поверхности Земли. „Парниковый эффект”.  Биологическое действие ультрафиолетового, инфракрасного, рентгеновского излучений и защита от них.  Воздействие радиоактивного загрязнения на организм человека. Радиоактивное загрязнение природных сред. |

**Начальник управления**

**общего среднего образования А.В.Маханова**

Наумова Л.В.

603454

Супрычев

Терехова

273370