

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА
Областное государственное автономное общеобразовательное учреждение
«Губернаторский Светленский лицей»

ПРИНЯТО

Педагогическим советом лицея
№ 1 от 28.08.2020 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом Директора
№ 92 от 28.08.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курсов внеурочной деятельности
«Лаборатория поиска новых источников энергии»

для 5-11 классов
на 2020-2021 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

1. ФГОС ООО (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897);
2. Образовательная программа общеобразовательного учреждения
3. Учебный план ОУ
4. Календарный учебный график ОУ

А также на основе авторской концепции Эмоционального Образования (А.Сайбединов), которая предполагает новое содержание школьного образования и новую структуру обучения и воспитания – многоуровневую модель. Эмоциональное образование – это, прежде всего, новая идеология образования, где первично не качество знаний, а качество человека, как носителя этих знаний, ориентированное на развитие человека как личности созидательной и творческой.

Концепция эмоционального образования – это новое содержание образования, новая многоуровневая модель обучения, новое образовательное пространство, это школа, где в равной степени формируется научное мировоззрение и развиваются творческие способности учащихся, где созданы условия для эффективного влияния творчества, творческого мышления на весь процесс обучения и воспитания.

Многоуровневая модель: на первом уровне располагаются уроки как обязательный этап поглощения культуры. На втором уровне – внеурочные занятия по интересам в различных образовательных формированиях: клубах, студиях и т.п. На третьем уровне занимаются дети, которые добились очевидных успехов в выбранном направлении и проявили талант – это творческие мастерские и научные лаборатории лицея. Эффективность обучения достигается за счет увеличения образовательного пространства и действительной свободы перемещения внутри этого пространства. Вектор обучения и нагрузка в данной модели естественным образом определяются желаниями и возможностями ученика.

Первый уровень обучения – обязательное (элементарное) обучение, одна из основных задач которого обеспечение качественного базового образования, должен обеспечить процесс поглощения потока культуры в виде содержания образования. Организацию выборного пространства, где главный принцип выборности ориентирован не только на право выбирать, но и на возможность самого выбора, где в этом смысле обязательное элементарное образование обеспечивает процесс выработки того или иного вкуса, можно реализовать на втором уровне вне-урочного обучения, по принципу «хочу добавки».

Одним из главных результатов второго уровня обучения является показатель высокой востребованности у учащихся всех внеурочных структур. И если на первом этапе поглощение потока культуры, регулируемое содержанием образования открыло перед учащимися возможность познакомиться с культурой, то на втором этапе у них есть возможность осмысленного погружения в культуру, где поток дополнительных знаний становится системным и модульным. Появляется потребность создания новых ученических институтов, построенных на ситуации выбора. Принцип многоуровневого обучения, основанный на движении с обязательного уровня на уровень обучения, по желанию, в ситуации выбора, позволяет учащемуся второго уровня свободно перемещаться в творческом пространстве. Ученик без давления свыше пробует себя и сам определяет свой выбор, и это, как правило, гармонично соответствует интеллектуальному ресурсу ученика и не имеет «педагогической засады» в виде отметки за успеваемость. Разве радость и интерес можно оценить в пятибалльной системе.

Третий уровень обучения как уровень элитарного образования является естественным Олимпом творческого развития, где учащиеся уже ресурсны для воспроизводства культуры. И эта элитарность естественная, как завершение многоуровневого обучения, от обязательного образования к обучению «по желанию», от обучения «по желанию» к обучению «по возможностям». От периода поглощения потока культуры к осмысленному погружению в нее, а затем, как к естественному результату, к способности воспроизводства культуры. Творческие мастерские и научные лаборатории лицея относятся к третьему уровню.

Все научные лаборатории лицея созданы для решения глобальных общечивилизационных проблем. Одна из них – проблема энергетического кризиса в ближайшем будущем из-за истощения природных запасов нефти, угля и газа – основного топливного сырья в современной экономике. Над вопросами получения новых, эффективных и экологически чистых источников энергии работают все передовые ученые мира. Программа позволяет погрузиться в проблематику, познакомиться с современными существующими решениями.

Энергетическая проблема стоит остро сегодня не только в нашей стране, но и во всем мире. Энергетика – одна из областей человеческой деятельности, которая оказывает разрушительное воздействие на окружающую среду, способствует глобальному потеплению климата. Во многих случаях загрязнение окружающей среды не является неизбежным, так как оно связано с неэффективным использованием невозобновляемых источников энергии, с нежеланием перерабатывать отходы производства, с отсутствием навыков бережного отношения к энергоресурсам. Ограниченность энергетического потенциала Земли заставляет нас серьезно пересмотреть отношение к производству и потреблению энергии. Одним из путей решения данной проблемы является просвещение в области энергосбережения, погружение в проблематику, и формирование у учащихся практических навыков по рациональному использованию энергии.

В современном мире вследствие развития промышленного производства запасы традиционных источников энергии, таких как нефть, газ и уголь могут закончиться через несколько десятилетий. Учитывая постоянный рост цен на энергоносители, так или иначе, встает вопрос рационального использования традиционных энергоресурсов и одновременного использования возобновляемых источников энергии.

Рабочая программа лаборатории поиска новых источников энергии предусматривает изучение вопросов, раскрывающих значение энергии для жизни и развития общества, способы ее получения, преобразования, передачи и использования; ознакомление учащихся с правовой базой энергосбережения, рассмотрение энергосберегающих технологий, экологических аспектов энергетики, перспектив энергопотребления и энергосбережения, использования альтернативных источников энергии, причин и последствий изменения климата.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

Цель лаборатории: воспитание личности, интересующейся проблемами окружающей среды, важнейшими тенденциями развития цивилизации, адекватно воспринимающей значимость энергетики в аспекте развития современной экономики и бережного отношения к биосфере.

Задачи:

- освоение важнейших терминов и понятийного аппарата, касающегося проблем энергопроизводства, энергопотребления, глобального изменения климата и последствий для биосферы;
- формирование ключевых компетенций в области энергетики, энерго- и ресурсосбережения;
- осознание системного подхода к решению проблем энергосбережения и экологии, принятие идеи энергосбережения, овладение знаниями умениями и навыками, необходимыми в области энергосбережения и охраны окружающей среды;
- знакомство с существующими способами получения тепловой и электрической энергии из возобновляемых и невозобновляемых источников энергии;
- формирование практических умений и навыков по сохранению тепловой энергии в помещениях, рационального использования воды и электроэнергии, умения вести учет расхода энергоресурсов;
- расширение познаний о глобальных проблемах современности и научного мировоззрения.
- развивать интеллектуальные умения анализировать, прогнозировать, моделировать и находить оптимальные пути решения экологических, экономических и социальных проблем;

- способствовать развитию умений самостоятельно приобретать необходимые знания, используя персональные компьютеры, Интернет-ресурсы, научно-популярную литературу, грамотно работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять проблемы и находить пути их решения;
- использовать современные достижения науки и техники для решения нестандартных задач.
- совершенствовать коммуникативные умения и опыт сотрудничества в группе, коллективе, через совместную деятельность;
- способствовать формированию экологической культуры учащихся, как составной части общей культуры;
- воспитывать активную гражданскую позицию в решении вопросов энергосбережения; ответственность за состояние окружающей среды, за будущее людей, которые должны иметь возможность использовать те же ресурсы, которыми мы пользуемся сейчас;
- показать возможность и необходимость личного участия каждого в решении проблем, связанных с защитой окружающей среды.

Основные вопросы программы излагаются в следующей логической последовательности: *различные способы получения энергии → альтернативные источники энергии → способы хранения энергии → научные проекты.*

Для эффективного усвоения программного материала рекомендуется использовать различные виды учебно-познавательной деятельности: электронные средства обучения, специальные видеофильмы, экскурсии, знакомящие учащихся с организацией работы по охране окружающей среды и энергосбережению на лучших промышленных предприятиях (в организациях). Предлагается широкое использование активных форм обучения: учебно-исследовательской, проектной, игровой, интерактивной деятельности.

В программе предусмотрены занятия по обработке материалов, полученных при проведении практических и научно-исследовательских работ: составление таблиц, анализ и обобщение полученных результатов, оформление отчетов, обработка фото- и видеоматериалов. Предполагается проведение как групповых, так и индивидуальных занятий.

Важной формой овладения материалом является самостоятельная работа учащихся по подготовке докладов, рефератов, сочинений, сценариев деловых игр по тематике дисциплины, проектов по получению и хранению энергетических ресурсов, самостоятельная работа в Интернете и овладение основами работы на персональном компьютере. К образовательной деятельности, по возможности, привлекаются родители учащихся, которые могут обладать профессиональными знаниями и умениями.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностные

1) гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); готовность к служению Отечеству, его защите;

2) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

3) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

4) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

5) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

6) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

8) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

9) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) Умение использовать знания, полученные в различных образовательных дисциплинах для решения практических прикладных задач;

4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

5) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

6) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Предметные

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Для реализации программы курса «Лаборатория поиска новых источников энергии» используются педагогические технологии уровневой дифференциации обучения, технологии на основе личностной ориентации, которые подбираются для каждого конкретного коллективного или индивидуального проекта.

Формы работы: индивидуальная работа, коллективная работа, групповая работа.

Методы работы: рассказ, объяснение, лекция, беседа, научные дискуссии, применение наглядных пособий, самостоятельная работа, решение проблемно-поисковых задач, инженерные решения.

Учебный процесс осуществляется во внеурочной форме.

Учащийся должен

иметь представление:

- об энергии, ее формах, количественном постоянстве в природе, а также той роли, которую она занимает в развитии человеческого общества;
- о работе, мощности, коэффициенте полезного действия;
- о процессе производства и передачи энергии на гидроэлектростанции;
- о природных ресурсах, являющихся источником разных видов энергии;
- об истории потребления энергии человеком;
- о производстве энергии и ее потреблении в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте, коммунальном хозяйстве, школе. Домашнем хозяйстве;
- об основных принципах энергосбережения

уметь:

- классифицировать источники энергии, анализировать возможности применения местных видов топлива, применять основные меры радиационной безопасности;
- определять энергию, потребляемую электроприборами в доме или квартире;
- применять практические рекомендации по сохранению тепловой энергии в помещениях, рационального использования воды и электроэнергии в школе и дома.

знать и понимать:

- основные пути повышения эффективности использования тепловой и электрической энергии при применении энергосберегающих ламп, приборов учета и контроля расхода воды, тепла, электроэнергии;
- связь между сбережением энергии и сохранением окружающей среды;
- основные тенденции развития энергетического производства в России и в Мире ;

В рамках программы курса «Лаборатория поиска новых источников энергии» оценка знаний и умений может проводиться по итогам конференций, тематических недель, научно-исследовательских работ, по результатам защиты проектов, где учитывается содержание работ, использование методик, правильность интерпретации результатов и выводов, качество выполнения работы, оформление материалов к защите и т.д.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Всего: 170 часов в год (5 часов в неделю, 34 учебные недели)

Тема 1. Введение (2 ч). Техника безопасности при работе с инструментами. Содержимое медицинской аптечки. Знакомство с законченными рабочими проектами лаборатории и планами работы на год. Обсуждение новых идей.

Тема 2. Энергия(20 ч). Понятие об энергии. Энергия и ее роль в нашей жизни. Различные формы энергии. Виды энергии, используемые человеком повседневно. Переход энергии из одной формы в другую. Первый энергетический закон: закон сохранения энергии. Электрическая энергия. Постоянный и переменный электрический ток. Характеристики бытовых приборов. Подсчет используемой электроэнергии. Анализ потребления отдельно взятого кабинета.

Тема 3. Энергосбережение (10 ч). Энергетические услуги. Основные принципы энергосбережения. Классификация мероприятий по энергосбережению. Энергосбережение в школе и дома. Мероприятия по сохранению тепла в помещении. «Сохраним тепло нашего дома». Обогрев помещений.

Простые меры и меры для профессионалов по утеплению помещений. Примеры успешного сбережения тепла в помещениях.

Электрическая энергия и способы ее экономии. Освещение помещений. Энергосберегающие лампочки. Энергоемкость бытовой техники. Советы по энергосбережению на кухне. Энергетическая политика семьи.

Тема 4. Источники энергии (23 ч). Энергетические ресурсы Земли. Экологическая классификация природных ресурсов. Понятие о возобновляемых и невозобновляемых источниках энергии, газ, нефть и уголь – традиционные, невозобновляемые источники энергии. Добыча и нефтепереработка в России. Анализ эффективности работы различных видов электростанций.

Возобновляемые, альтернативные источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии: солнечные, ветряные, водные, геотермальные и биомасса. Энергия Солнца. Развитие ветровой энергетики. Современные ветряные установки: их устройство, достоинства и недостатки. Опыты и перспективы использования ветровой энергетики в России. Экологические вопросы развития ветровой энергетики.

Развитие биоэнергетики. Источники биомассы. Биомасса леса. Древесина – важнейшее топливо для стран с ограниченными топливными ресурсами. Истощение лесов на Земле. Способы получения энергии из биомассы. Биогаз. Применение биогазовых

установок на животноводческих комплексах. Биодизельное топливо. Преимущества и недостатки биоэнергетики. Перспективы развития биоэнергетики в Беларуси.

Развитие гидроэнергетики. Гидроэлектроэнергия – возобновляемый источник энергии. Гидроэлектростанции. Развитие гидроэнергетики в России. Понятие о геотермальной энергетике.

Варианты получения энергии в повседневной жизни и быту за счет деятельности человека или систем жизнеобеспечения. Использование систем водоснабжения и канализации.

Использование эффекта термопары для получения электричества. Элементы Пельтье.

Тема 5. Способы хранения энергии (20 ч). Краткая история потребления энергии человеком. От костра в пещерах каменного века до ракетного двигателя. Принципы работы аккумуляторных батарей. Основные характеристики. Режимы зарядки. Срок службы аккумуляторов разных типов. Конденсаторы. Суперконденсаторы. Механические способы хранения энергии. Использование гравитации для длительного хранения механической энергии.

Тема 6. Научно-исследовательская и экспериментальная работа (95 ч). Правила ведения научных проектов. Структура описания научно-исследовательской работы и требования к ее оформлению. Проведение экспериментов. Методы регистрации результатов. Использование научной литературы. Ораторское искусство. Проведение публичной защиты проектов. Научный диспут. Работа над проектами:

- Ветровая энергостанция для автономного освещения учебного кабинета.
- Использование солнечной панели для функционирования дежурного освещения.
- Использование механических систем для получения энергии. Двери.
- Ручное зарядное устройство для мобильных устройств.
- Использование движение воды в трубах водоснабжения для получения энергии. Водогенератор.
- Использование мускульной силы человека для получения энергии. Велогенератор.
- Использование элементов Пельтье для получения энергии.
- Хранилище энергии. МегаПоверБанк.
- Разработка механического бесконтактного дозатора обеззараживающего раствора.
- Разработка автоматического дозатора на основе Arduino UNO

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Дата план	Дата факт	Тема занятия	Тип занятия	часов
05.09		Введение. Техника безопасности при работе с инструментами. Медицинская аптечка. Знакомство с планом. Обсуждение новых идей.		2
07.09		Энергия. Понятие энергии с точки зрения физики. Формы энергии.	Базовые физические знания	3
12.09		Переход энергии из одной формы в другую.		2
14.09		Закон сохранения энергии. Электричество.		3
19.09		Постоянный ток. Основные характеристики.		2
21.09		Переменный ток. Бытовые розетки.		3
26.09		Бытовые приборы. Характеристики.		2
28.09		Учет электроэнергии. Электросчетчик.		3
03.10		Анализ потребления кабинета 202.	Практическая работа	2
05.10		Энергетические ресурсы Земли. Экологическая классификация.		3
10.10		Возобновляемые и не возобновляемые источники.		3
12.10		Виды электростанций. Анализ эффективности и безопасности.		3
17.10		Альтернативные источники энергии.		2
19.10		Энергия солнца. Принцип работы солнечных панелей. КПД. Анализ эффективности.	Экспериментальная работа.	3
24.10		Использование солнечных панелей для аварийного освещения. Контроллер.		3
26.10		Энергия ветра. Ветрогенераторная установка. Необходимые комплектующие. Условия эффективной работы. Роза ветров. Гидроэнергетика. Биоэнергетика.		3
31.10		Элементы Пельтье. Термопара.	Экспериментальная работа.	3
02.11		Способы хранения энергии. История энергопотребления. Способы получения и хранения электричества.		2
07.11		Аккумуляторные батареи. Принцип работы. Характеристики.		2
09.11		Режимы зарядки аккумуляторов. Определение уровня зарядки.	Экспериментальная работа.	3
14.11		Виды аккумуляторов. Особенности Li-I аккумуляторов.		2
16.11		Передовые разработки в области химического хранения электричества.		3
21.11		Конденсатор. Принцип работы. Использование в электротехнике.	Теория	2
23.11		Суперконденсаторы. Перспективы использования.	Экспериментальная работа.	3
28.11		Другие виды энергии. Гравитация.		3
30.11		Энергосбережение. Понятие энергоэффективных технологий.		2
05.12		Энергосбережение в школе и дома.		2
07.12		Обогрев помещений. Простые меры для утепления помещений.		3
12.12		Освещение. Светодиодные лампы. КПД. Принцип работы.		3

14.12.		Научно-исследовательская и экспериментальная работа. Структура научной работы. Актуальность выбранной проблемы. Существующие способы решения. Анализ. Формулировка гипотезы.		3
19.12		Проведение эксперимента. Методы регистрации результатов.		2
21.12		Защита проектов. Научные дискуссии. Ораторское искусство.		3
11.01		Проект «Генератор на двери». Монтаж корпуса несущей конструкции и крепление зубчатой полосы «Генератор на двери»		2
16.01		Сборка и тестирование электрической схемы проекта «Генератор на двери»		3
18.01		Монтаж экспериментальной установки «Генератор на дверь».		3
23.01		Анализ работы установки. Модернизация и доработка.		3
25.01		Описание проекта «Генератор на дверь». Обсуждение.		3
30.01		Описание проекта «Генератор на дверь».		3
01.02		Знакомство с принципами работы элемента Пельтье.	Теория. Лекция.	3
06.02		Эксперименты с элементами Пельтье.		3
08.02		Анализ использования элементов Пельтье для получения электричества.		2
13.02		Разработка проекта «Термоэлектричество» с использованием элементов Пельтье.		3
15.02		Разработка проекта с использованием элементов Пельтье.		3
20.02		Монтаж проекта с использованием элементов Пельтье. Подключение к системе водоснабжения.		3
22.02		Анализ эффективности проекта «Термоэлектричество»		3
27.02		Анализ использования проекта «Термоэлектричество» на бойлере.		3
01.03		Оформление документации проекта «Термоэлектричество»	Работа с документом.	2
06.03		Оформление документации проекта «Термоэлектричество»	Работа с документом.	3
13.03		Разработка механического дозатора антисептика.		2
15.03		Сборка экспериментальной установки дозатора.		3
20.03		Электрический автоматический дозатор на основе Arduino.		3
22.03		Сборка модели. Программирование режимов работы.		3
03.04		Гравитация. Сила тяжести. Механическая энергия.		2
05.04		Обсуждение модели установки для получения электрической энергии за счет использования силы тяжести «Гравитационный генератор»		3
10.04		Обсуждение конструкции механизма вращения вала электрогенератора под действием груза.		3
12.04		Выбор генератора для проекта. Обсуждение характеристик.		3
17.04		Зубчатая передача. Передаточное число. Связанное вращение.	Механика	2
19.04		Расчет и конструирование редуктора.		3
24.04		Сборка экспериментальной установки.		2
26.04		Сборка экспериментальной установки.		3
15.05		Анализ работы установки. Модернизация и доработка.		2

17.05		Описание проекта «Гравитационный генератор». Обсуждение.		3
22.05		Описание проекта «Гравитационный генератор»		2
24.05		Подведение итогов. Планирование на следующий учебный год.		3
			итого	170

ТЕМАТИКА НОВЫХ ПРОЕКТОВ:

1. Наблюдения и измерения расходования энергии в школе и дома.
2. Составление энергетического паспорта школы.
3. Выращивание растений на биотопливе в школе, дома (“Огород на подоконнике”).
4. Экологический подход к организации собственной жизни: “Энергия и питание” – оценка энергозатрат и составление оптимального питания по энергетической ценности; “Упаковка и энергия” – исследование энергозатрат на производство упаковки, использование многоразовой упаковки; “Капала вода из крана” – измерение расхода воды.
5. Исследовательские работы по результатам экскурсий на энергетические объекты.
6. Выявление и исследование причин потери энергии в микрорайоне (например, утечки горячей воды), в школе, дома.
7. Оценка окупаемости приборов контроля расхода воды, газа, тепла.
8. Анализ использования природных ресурсов края через призму времени: в прошлом, в наши дни, прогноз на будущее.
9. Анализ влияния энергетических объектов на окружающую среду (реферат или исследование на примере влияния энергетических объектов в вашей местности на воду, воздух, почву, живых существ).
10. Создание карты “горячих точек”, примеров потерь энергии. Это могут быть утечки из теплотрассы, дымящие котельные, дома со сломанными входными дверями и т.д.

Список литературы:

Литература для учителя:

1. Мой мир. Пособие для учителя / Пер. с англ.- Иркутск: «Байкальская Экологическая Волна», 2002.- 130 с.
2. Энергия и окружающая среда. Учебное пособие для средней школы.- СПб., 2012.- 64стр., ил.
3. Изменение климата. Учебно- методические материалы для школьников и студентов субарктических регионов России / И.Г. Грицевич, А.О. Кокорин, И. И. Подгорный, WWF России, 2007.- 56 с.
4. Энергосбережение для владельцев частных домов
5. Энергосбережение для собственников квартир
6. Энергосбережение для студентов и школьников

Литература для учащихся:

1. Энергосбережение для владельцев частных домов
2. Энергосбережение для собственников квартир
3. Энергосбережение для студентов и школьников

Используемые ресурсы.

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/radiation/soderganie.htm>
2. http://www.bellona.no/ru/international/russia/nuke_industry/siberia/seversk/29165.html
3. <http://www.machaon.ru/atomsec/cap1.html#1.2.1>
4. <http://bluesbag6.narod.ru/>
5. <http://bluesbag6.narod.ru/index10.html>
6. <http://bluesbag7.narod.ru>
7. <http://bestworks.irkutsk.fio.ru>
8. <http://www.wdcb.ru/mining/book/content.html>
9. http://www.nvnpp.vrn.ru/ru_win/about/advantages.html
10. Видеофильм “урановый город”, 2004 г.
11. Видеофильм “Чернобыль”, 1998 г.