

Министерство образования и науки Республики Хакасия  
Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования Республики Хакасия  
«Республиканский центр дополнительного образования»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
педагогического совета  
ГБУ ДО РХ «РЦДО»  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:  
  
Директор ГБУ ДО РХ «РЦДО»  
\_\_\_\_\_ Г. П. Жукова  
Приказ № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
технической направленности  
«Energy. Лаборатория альтернативной энергии».**

Срок реализации: 1 год  
Возраст обучающихся: 13-18 лет

Автор-составитель:  
Матвеева Алена Олеговна  
педагог дополнительного образования

г. Абакан, 2023

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	
<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b> .....	3
<b>УЧЕБНЫЙ ПЛАН</b> .....	8
<b>СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b> .....	9
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b> .....	10
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....	12
<b>КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b> .....	16

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа «Energy. Лаборатория альтернативной энергии» (далее – программа) составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Устав ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования»;

Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования».

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Energy. Лаборатория альтернативной энергии» (далее – Программа) ориентирована на удовлетворение познавательного интереса и расширение информированности обучающихся в области энергетики; формирование и развитие исследовательских, прикладных, конструкторских и инженерных способностей обучающихся в области точных наук и технического творчества; накопление обучающимися социального опыта, обогащение навыками общения и совместной деятельности; профессиональное самоопределение обучающихся. Поиску эффективного применения альтернативных источников энергии в настоящее время уделяется большое внимание как российских, так и зарубежных ученых. Повышенный интерес связан с проблемой ограниченности природных ресурсов традиционных источников энергии: нефти, газа, угля и т.д.

Помимо иссякаемости, традиционная энергетика наносит огромный вред экологии планеты из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, а использование «зеленой» энергии позволит снизить риски.

Дети приобретают навыки самостоятельного конструирования несложной радиотехнической аппаратуры, выполнение монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению радиоустройств, работы с электрооборудованием и инструментами. Это способствует профориентации детей и их дальнейшему самоопределению в выборе будущей профессии.

Актуальность программы. Поиску эффективного применения альтернативных источников энергии в настоящее время уделяется большое внимание как российских, так и зарубежных ученых. Повышенный интерес связан с проблемой ограниченности природных ресурсов традиционных источников энергии: нефти, газа, угля и т.д. Помимо иссякаемости, традиционная энергетика наносит вред

экологии планеты из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, а использование «зеленой» энергии позволит снизить риски. В настоящее время доля энергетики в области возобновляемых ресурсов в мире превысила 20% и составляет более 850 ГВт, однако по прогнозам к 2020 году совокупная установленная суммарная мощность установок от альтернативных источников превысит 2500 ГВт. В России этот показатель не превышает 2%, но прогнозируется увеличение доли ВИЭ в российском энергобалансе к 2030 году до 11%. Развитие альтернативной энергетики в России тормозит как высокая стоимость установок, так и отсутствие соответствующего законодательства в области микрогенерации, позволяющей сделать добычу экоэнергии не только полезной, но и выгодной. Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России. Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью повышения интереса подрастающего поколения в этом направлении. Возможным это стало с запуском новой формы дополнительного образования учащейся молодежи - сети детских технопарков «Кванториум», уникальность которого заключается в содействии ускоренному техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, посредством внедрения эффективных моделей образования.

Программа имеет базовый уровень сложности.

Адресат Программы: программа предназначена для детей 13-18 лет.

Объем и срок освоения Программы: Срок освоения Программы – 1 год. Объем Программы – 132 часов: Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Количество обучающихся в группе: до 12 человек.

Форма обучения: очная.

**Цель программы:** Повышение заинтересованности обучающихся исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельностью в области энергетики посредством изучения особенностей энергетической системы России, Республики Хакасия и Красноярского края, традиционных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии через формирование ряда общих и профессиональных компетенций.

#### **Задачи:**

дать обучающимся системные базовые знания об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники, альтернативных (возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергетики.

изучить особенности работы и основные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока, солнечных панелей, ветрогенератора, водородного топливного элемента, суперконденсатора, элементов «Умного дома», микроконтроллера Arduino.

научить корректному проведению экспериментов (лабораторно-практических работ) и работе с оборудованием: «Водородная школа», генератором водорода повышенной мощности (электролизером), водородными картриджами HydrostikPro, стендом по водородной энергетике, гибридным автомобилем на радиоуправлении.

создать условия для стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности

способствовать формированию навыков самостоятельной работы с информацией (поиск, анализ, систематизация, публичное представление) и специальной литературой, развитию и совершенствованию навыков аналитического и критического мышления, многозадачности, проектного управления и работы в команде, рефлексии

способствовать развитию навыков применения полученных знаний на практике и при реализации своих проектных работ.

побудить обучающихся к активной самостоятельной познавательной, мыслительной и конструкторской деятельности

способствовать формированию у обучающихся сознательного восприятия окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования ее богатств и естественных ресурсов.

### **Отличительные особенности программы.**

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, в том числе кейс-метод и командная проектная деятельность, вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность и создание условий для развития надпрофессиональных и культурных навыков и компетенций в ходе общефедеральных и региональных тематических недель. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс-технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Кейс отличается и от проблемной ситуации, так как не предлагает обучающимся проблему в открытом виде, а участникам образовательного процесса предстоит вычленив ее из той информации, которая содержится в описании кейса. Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности, научиться правильно организовывать командную проектную работу. Самый важный ресурс для достижения результата проекта – это люди, которые вовлечены в проект. Команда проекта – это малочисленная группа обучающихся (желательно 3-5 человек), которые владеют необходимыми для достижения единой цели знаниями и умениями и совместно отвечают за достижение результата. Работа над проектом строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ребенка, что повышает его мотивацию в учении. Распределение ролей в команде помогает понять членам их роль и задачи в группе. Формулировка ролей помогает понять задачу, определить путь к ее решению и в конечном итоге обеспечивает выполнение задачи. Важно распределить роли уже на первом этапе, чтобы члены команды знали, чем они должны заниматься. В свою очередь, программа

мероприятий каждой общефедеральной или региональной недели включает в себя кейс, состоящий из трех блоков: Задание (мотивационная часть): получение заданий, самостоятельная работа обучающихся в сформированных командах, поиск необходимой информации, ее анализ и применение при выработке решений, подготовка вопросов для экспертов из числа Партнеров. Задание (познавательная часть): практические занятия по решению полученных заданий при сопровождении экспертов Партнеров, а также деятелей культуры, искусства, истории и просвещения, основанные на проектном и командном методах работы с использованием существующего онлайн-контента (виртуальных музеев, концертных залов, театров и библиотек) и интерактивных форм познания истории и культуры; Участие (прикладная часть): общение с деятелями культуры, искусства, истории и просвещения, получение ответов на вопросы, сформулированные по итогам самостоятельной работы над заданиями, проведение виртуальных экскурсий, просмотры кинофильмов, спектаклей и концертов в онлайн-режиме, посещение региональных (местных) учреждений культуры и искусства совместно с родителями.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

формирование целостного, экологического и социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы и технологий;

формирование нравственного, эстетического и культурного мышления, правосознания и гражданской ответственности за принятие решений (как технических, так и социально-экономических);

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и осознанной познавательной деятельности в области энергетики, физики и смежных дисциплин;

развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

развитие навыков продуктивного сотрудничества в работе команды, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;

формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;

формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

развитие навыков правильного формулирования и постановки целей и задач, контроль и соблюдение сроков, поиск оптимальных способов достижения результатов;

определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;

умение применять и проводить рефлексию и саморефлексию;

формирование навыков работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление,

передача, интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике;

развитие коммуникативных навыков: готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, грамотно излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

освоение навыков тайм-менеджмента и проектного управления.

получение системных базовых знаний об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники, альтернативных (возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии; принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или водного раствора поваренной соли), механического движения, преобразования и хранения электроэнергии;

развитие навыков чтения, сборки и расчета простейших электрических цепей и параметров энергетических установок для возобновляемых источников энергии;

формирование навыков корректного проведения экспериментов (лабораторно-практических работ) и работы со специальным оборудованием:

расширенным набором «Водородная школа»;

генератором водорода повышенной мощности (электролизером);

одородными картриджами HydrostikPro;

стендом по водородной энергетике;

гибридным автомобилем на радиуправлении;

микроконтроллером Arduino.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	лекции	практические занятия	
1.	Основы электроники и схемотехники	30	6	24	Выставка
2.	Солнечная энергетика	30	6	24	Соревнования
3.	Ветроэнергетика	26	3	23	Тестирование
4.	Водородная энергетика	30	1	29	Выставка
5.	Энергия связи и тепловая энергия	12	1	11	Наблюдение, решение задач Промежуточная аттестация: интеллектуальная викторина
6.	Способы хранения электроэнергии	2	1	1	Наблюдение, текущая диагностика, решение задач
7.	Проектная составляющая	2	1	1	Наблюдение, решение задач. Подведение итогов реализации Программы: Математический брейн-ринг
8.	Итого	132	19	113	



## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел 1 Основы электроники и схемотехники**

Теория Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Прикладная термодинамика в инженерных задачах. Особенности термодинамических процессов. Способы применения полученных школьных знаний к конкретной проблеме. Полупроводниковые приборы и оптоэлектронные устройства: принцип работы и область применения. Линейные электрические цепи. Цифровые электронные цепи. Особенности элементов «Умного дома» и доступной среды.. Производство и распределение электроэнергии. Типы потребителей. Электрические машины постоянного и переменного тока. Особенности работы электростанций; виды, устройство, принцип работы трансформаторов; классификация, устройство, принцип работы и область применения генераторов и двигателей постоянного и переменного тока. Электричество и мы. Электробезопасность. Особенности электроснабжения помещений. Основы электроснабжения объектов, способы распределения и расчета нагрузки, особенности выбора осветительных приборов и их размещения. У обучающихся будет возможность самостоятельно провести освещение в макет построенной части домовладения с применением низковольтных источников нетрадиционной энергии.

Практика Простейшие электрические схемы. Сбор. Основы работы с микроконтроллером Arduino, программирование простейших электронных устройств. Знакомство обучающихся с особенностями энергосистемы Республики Хакасия и Красноярского края (производство, транспортировка и потребление электроэнергии) в виде деловой игры, в которой они выступают в роли экспертов Совета по энергетической безопасности Республики Хакасия и Красноярского края.

### **Раздел 2 Солнечная энергетика**

Теория Солнечный свет как эффективный источник электрической энергии. Знакомство с Солнцем в качестве одного из источников энергии на Земле. Основные характеристики процессов, происходящих на Солнце. Варианты использования той доли солнечной энергии, которая попадает на поверхность Земли. Особенности и применение. Фотовольтаика. Достоинства и недостатки солнечной энергии. Работа солнечных панелей.

Практика Освещение здания Кванториума за счет энергии солнца.

### **Раздел 3 Ветроэнергетика**

Теория Типы и виды ветрогенераторов. Особенности ветроэлектростанций. Ветряная микрогенерирующая установка. Знакомство с одним из устройств для получения электроэнергии – ветрогенератором. Способы получения электроэнергии с помощью ветрогенератора. Виды и типы.

Практика Поиск наиболее эффективной конструкции ветрогенератора для условий Республики Хакасия, варьируя различные параметры, например, форму лопастей и угол, под которым они расположены. Испытание своего типа ветрогенератора и лопастей, которые обучающиеся дополнительно изготавливают в Ni-tech цехе.

### **Раздел 4 Водородная энергетика**

Теория Использование водорода в качестве средства для зарядки, транспортировки, производства и потребления энергии. Водород выбран как наиболее распространенный элемент на поверхности земли и в космосе, теплота

сгорания водорода наиболее большая, а продуктом сгорания в кислороде является вода (которая также вводится в оборот водородной энергетики). Электрохимическое устройство, вырабатывающее электричество посредством химической реакции между водородом и кислородом. Продукты химической реакции: чистая вода или экологически вредный углекислый газ.

Практика Водород в космической отрасли, водород, как экологический элемент. Методы увеличения плотности водорода для компактного хранения. Получение водорода из мусора. Способы получения водорода с помощью химических реакций.

### **Раздел 5 Энергия связи и тепловая энергия**

Теория Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. Пеллеты. Перспектива применения биотоплива в Республике Хакасия. Польза и вред от применения альтернативного топлива.

Практика Примерный расчет себестоимости биотоплива из различных материалов. Транспортное биотопливо. Химическая, механическая, кинетическая работа, в результате которой вырабатывается тепловая энергия. Электростанции, работающие на силе соленой воды. Электролиз. Комбинации солевого водного раствора в качестве электролита с магниевыми пластинами. Создание макета электростанции.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации Программы должны обеспечивать реализацию Программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Для определения соответствия применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям и способностям обучающихся организация, осуществляющая образовательную деятельность, проводит диагностику обучающихся.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Методическое обеспечение реализации Программы.

Образовательный процесс по Программе организуется очно.

Используются следующие методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемный, игровой, эмоциональный. В воспитательном процессе используется убеждение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Для реализации Программы уместно использовать технологию индивидуализации обучения, технологии группового, проблемного и дифференцированного обучения.

Реализация Программы осуществляется в совместной деятельности педагога и детей, а также в самостоятельной деятельности детей. Образовательный процесс организуется с использованием игровых обучающих ситуаций, при сочетании

подгрупповой и индивидуальной работы с детьми и использованием приемов поддержки детской инициативы.

Формы проведения учебных занятий по Программе подбираются педагогом с учетом возрастных и психологических особенностей детей: беседа с игровыми элементами, учебная игра, сказка, сюжетно-ролевая игра, игра-путешествие, викторины, соревнования, конкурсы, турниры, эстафеты, состязания, коллективное творческое дело, тематические задания по подгруппам и др.

В содержание занятий включена постоянная смена деятельности детей: предусмотрена совместная работа с педагогами, самостоятельная деятельность, разминка, пальчиковые игры, логические игры и задания, активные игры и игры малой подвижности, беседы, работа в тетрадях, работа на компьютерах, математические игры, работа по развитию мелкой моторики, просмотр мультфильмов с развивающим сюжетом и другие различные способы работы с наглядностью. Так же особое внимание уделяется совместным проектам и деятельности с родителями.

Материально-техническое обеспечение реализации Программы.

Учебный кабинет с освещением и отоплением в соответствии с СанПиН, рассчитанный на 12 учащихся.

Оборудование учебного кабинета:

Учебно-методический стенд "Солнечная энергетика"

Лабораторный набор "Термоэлектричество"

Набор «Биотопливо» Lexsolar

Набор «Гидроэнергетика» Lexsolar

Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики

Набор "Ветроэнергетика. Принцип работы ветроэлектрической установки с вертикальной осью/Vertical Wind Turbine Science Kit

Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой

ОРГТЕХНИКА, ОСНАЩЕНИЕ КЛАССА

Компьютерное оборудование и оргтехника

Интерактивная панель

МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, ч/б, лазерный

Колонки для компьютера

Интерактивный флипчарт

Программное обеспечение

МЕБЕЛЬ

стол

Кресло ученическое

Стол руководителя/эргономичный/ с приставной тумбой и подставкой для системного блока

Офисное кресло руководителя

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Раздел «Ветроэнергетика»

Основная статья: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика> Фильм телеканала BBC. Часть 1. «Сила природы. Ветер.» <https://www.youtube.com/watch?v=HkWVnO3db-0>

Обсудите со сверстниками следующие вопросы:

1. Можно ли использовать ветер как альтернативный источник энергии?
2. Какие особенности (плюсы и минусы) получения электроэнергии из энергии ветра?
3. Какова роль ветра в решении проблемы поиска альтернативных источников энергии?
4. Насколько распространен такой способ генерации электричества в наше время и с чем это связано? Каков потенциал этой технологии? Ответьте на следующие вопросы: Какие инженерные решения используются в современных ветрогенераторах?

Материалы по теме: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветряная\\_электростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветряная_электростанция) <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор> Какими особенностями должна обладать эффективная ветряная электростанция?

Придумайте и опишите ваши критерии эффективной модели ветряной электростанции:

Обсудите свои идеи с участниками вашей команды и наставником, выберите общие для вашей команды критерии эффективности модели ветряной электростанции. Критерии эффективности модели ветряной электростанции, которые выбрала ваша команда:

Есть ли различия между предложенными вами критериями и теми, которые отобрала команда после совместного обсуждения? Предположите, почему так получилось:

Познакомьтесь с имеющимся в вашем распоряжении оборудованием. Какие элементы из комплекта «Водородная школа» вы планируете использовать при решении проблемы? и для чего?

Какие параметры при работе с выбранными вами деталями из набора, вы можете изменять?

Какие параметры и характеристики вы можете измерять при работе с выбранными вами деталями из набора?

Соберите работающую установку для получения электроэнергии из энергии ветра. Для представления результатов того что у вас получилось вам могут понадобиться промежуточные материалы фиксации вашего участия в кейсе (фото установок, видеозаписи экспериментов, измеренные параметры). Советуем вам помнить об этом в процессе работы и сохранять необходимые фото/видео материалы. Зарисуйте на отдельном листе эскиз, получившейся у вас модели ветряной электростанции, составленной из элементов набора «Водородная школа» Опишите, как работает ваша модель ветряной электростанции?

Изменяя различные параметры своей модели ветряной электростанции, проведите опыты по поиску максимально эффективной (по определенным ранее вашей командой критериям) устройства для получения электроэнергии из энергии ветра. Эксперимент № \_\_\_\_\_ Как будет устроен ваш эксперимент?

Зарисуйте на отдельном листе эскиз, из которого будет понятна процедура проводимого вами эксперимента Какие данные вы получили в ходе эксперимента?

Какие выводы можно сделать на основе полученных данных?

(Если это необходимо, в вашей работе может быть несколько листов такой формы. Каждый отдельный лист будет описывать отдельный проводившийся эксперимент.) После проведенных исследований и сборки наиболее эффективной (по определенным ранее вашей командой критериям) модели ветряной электростанции вам необходимо протестировать получившуюся у вас установку. Предложите свою версию процедуры тестовых испытаний вашей установки:

Обсудите этот вопрос внутри своей команды и выработайте общую процедуру для всей команды. Какую процедуру тестовых испытаний решила использовать ваша команда:

Зарисуйте на отдельном листе эскиз, из которого будет понятна процедура тестовых испытаний конструкции модели ветряной электростанции предложенной вашей командой. Какие данные вы получили в ходе тестовых испытаний?

Какие выводы по проделанной работе вы можете сделать?

Что бы изменилось, если бы вы выбрали другие критерии эффективности?

Как в дальнейшем можно улучшить конструкцию вашего устройства (даже если необходимых вам элементов нет среди оборудования)?

Если это необходимо, то зарисуйте на отдельном листе эскиз улучшенной (см. вопрос выше) модели ветряной электростанции. Подумайте об особенностях известных вам энергопотребителей. Изменились бы выводы вашей работы, если бы вы знали какое устройство должно использовать электроэнергию, получаемую вашим ветрогенератором? Почему вы так считаете?

Разработайте формат выступления и подготовьтесь к представлению результатов вашей работы в кейсе перед другими командами

### **Раздел «Солнечная энергетика».**

Обсудите со сверстниками следующие вопросы:

1. Как человечество использует энергию Солнца?
2. Какие новые пути использования энергии Солнца человечество может придумать в ближайшее время?
3. Какие особенности (плюсы и минусы) получения электричества из энергии Солнца?
4. Насколько распространен такой способ генерации электричества в наше время и с чем это связано? Каков потенциал этой технологии? Ответьте на следующие вопросы: Какие инженерные решения используются в современных солнечных панелях?

Материалы по теме: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фотоэлемент>  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная\\_батарея](https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_батарея)  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная\\_электростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_электростанция) Какова роль Солнца в процессах, происходящих на Земле?

Какую роль играет солнечная энергетика в решении проблемы поиска альтернативных источников энергии?

Какими особенностями обладает солнечная панель?

Познакомьтесь с имеющимся в вашем распоряжении оборудованием. Вместе со сверстниками и преподавателем подготовьте модель будущего эксперимента. Для представления результатов того что у вас получилось вам могут понадобиться промежуточные материалы фиксации вашего участия в кейсе (фото установок, видеозаписи экспериментов, измеренные параметры). Советуем вам помнить об этом в процессе работы и сохранять необходимые фото/видео материалы. Опишите

процедуру определения того, как меняется напряжение, возникающее на выводах солнечной панели в зависимости от угла между направлением хода лучей от источника света и панелью.

Какие элементы из комплекта «Водородная школа» вы планируете использовать при решении поставленной задачи? и для чего?

Соберите работающую установку для получения электроэнергии из энергии света. Зарисуйте на отдельном листе эскиз эксперимента (см. вопрос выше) с вашей солнечной панелью. Какие данные вы получили в ходе эксперимента?

Какие выводы можно сделать на основе полученных данных?

Исследуйте другие возможные параметры и характеристики солнечной панели. Эксперимент № \_\_\_\_\_ Как будет устроен ваш эксперимент?

Зарисуйте на отдельном листе эскиз, из которого будет понятна процедура проводимого вами эксперимента. Какие данные вы получили в ходе эксперимента?

Какие выводы можно сделать на основе полученных данных?

(Если это необходимо в вашей работе может быть несколько листов такой формы. Каждый отдельный лист будет описывать отдельный проводившийся эксперимент.) Какие выводы по проделанной работе вы можете сделать?

Осталось ли что-либо в солнечной панели, что вы еще не исследовали? Если да, то что и почему вы не исследовали это?

Как в дальнейшей работе можно использовать солнечные панели?

Подумайте об особенностях известных вам энергопотребителей. Изменился бы ход вашей работы, если бы вы знали какое устройство должно использовать электроэнергию, получаемую благодаря вашей солнечной панели? Почему вы так считаете?

Где и как, вы могли бы предложить использовать солнечные панели?

Разработайте формат и подготовьтесь к представлению результатов вашей работы в кейсе перед другими командами

Итоговое практическое задание.

«Автобус из будущего»

Тема: Автобус из будущего.



Зарядка конденсатора с помощью различных источников энергии

Цели и задачи (получение артефакта /формирование навыков / освоение технологии или инструмента обучения): освоение технологии или инструмента обучения)

- знакомство с несколькими альтернативными источниками энергии;

- популяризация основных проблем энергетики среди широкого круга людей.

Требования к входным компетенциям участников: опыт выполнения лабораторных работ по физике и химии за 7-8 классы.

Краткое описание Проблема энергоснабжения транспорта одна из основных в области современной энергетики. Исследователи и инженеры Возможные мастер-классы предлагают все новые и новые подходы в обеспечении транспортных средств энергией. Уже в 2006 году в Шанхае (Китай) был запущен автобус, который хранит электроэнергию в конденсаторах. В данном кейсе его участникам предлагается частично повторить путь, проделанный китайскими разработчиками, зарядив конденсатор от альтернативных источников энергии, использовать его для движения модели автомобиля.

План проведения / алгоритм действий

1. (5 минут) Приветствие.
2. (5 минут) Презентация о модели автомобиля, суперконденсаторах и альтернативных источниках энергии;
3. (5 минут) Разделение на команды по три человека. Затем каждая команда выбирает, с каким из источников энергии она будет работать.
4. (15 минут) Работа в командах. Сборка различных систем для получения электроэнергии из альтернативных источников. (В течение этой работы участники успеют попробовать несколько систем и выберут ту, которой воспользуются для финальной гонки);
5. (5 минут) Работа в командах. Выбрав наиболее оптимальную систему, участники мастер-класса используют ее для зарядки суперконденсатора.
6. (5 минут) Соревновательная часть. Проведение финальной гонки, в которой участвуют модели автомобилей от каждой из команд.

Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК)

- Набор «Водородная школа» - количество участников разделить на 3.
  - Ноутбук, по возможности проектор. Результат Артефакты (материальные), формируемые компетенции / осваиваемые технологии или инструменты обучения
- Возможный материальный артефакт: видеозапись проведения финальной гонки.
- Комментарий: Принципиальное отличие от мастер-класса «Автомобиль на альтернативных источниках энергии» состоит в том, что в этот раз энергетические системы не монтируются на саму модель, а в качестве источников энергии используются заряженные конденсаторы. Как следствие характер финальной гонки оказывается совсем другим. В сценарии «Гонка на моделях автомобилей» модель с небольшой скоростью может преодолевать значительные расстояния, а в сценарии «Автобус из будущего» гонку надо проводить на короткой трассе, но модели будут развивать достаточно большую скорость.

## КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Темы занятия	Месяц	Кол-во часов	Формы занятий	Формы контроля
<b>Раздел 1. Основы электроники и схемотехники (30ч)</b>					
1-2	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ в кабинете	Сентябрь	2	Беседа с игровыми элементами	Обсуждение.
3-13	Основы термодинамики	Сентябрь - октябрь	10	комбинированное занятие	Опрос, показ опыта обучающимися.
14-24	Особенности энергоснабжения объектов	Октябрь	10	Эвристическая лекция	Обсуждение, показ.
25-31	Бытовая электрика	Октябрь – ноябрь	6	Практическое занятие	Обсуждение, показ.
32-33	Промежуточная аттестация.	Ноябрь	2	Практическое занятие с элементами игры	
<b>Солнечная энергетика (30 ч)</b>					
34-35	Солнце – основной источник энергии для нашей планеты	Ноябрь - декабрь	2	Эвристическая лекция	Обсуждение. Показ работ.
36-46	Солнечные установки: особенности и применение	Декабрь	20	Практическое занятие	Обсуждение. Показ работ.
47-53	Солнечное электроснабжение Кванториума	Декабрь	6	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение. Показ работ.
54-55	Промежуточная аттестация.	Декабрь - январь	2	Практическое занятие с элементами игры	
<b>Ветроэнергетика (26 ч.)</b>					
56-66	Ветер. Механизмы образования и основные характеристики.	Январь	10	Эвристическая лекция	Обсуждение. Показ работ.



67-77	Ветроэнергетические установки.	Январь	10	Практическое занятие	Обсуждение. Показ работ.
78-82	Ветряная микрогенерирующая установка	Январь	4	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение.
81-82	Промежуточная аттестация.	Январь	2	Практическое занятие с элементами игры	
56-66	Ветер. Механизмы образования и основные характеристики.	Январь	10	Учебная игра	Обсуждение. Показ работ.
67-77	Ветроэнергетические установки.	Февраль	10	Эвристическая лекция	Обсуждение. Показ работ.
78-82	Ветряная микрогенерирующая установка	Февраль	4	Практическое занятие	Обсуждение.
81-82	Промежуточная аттестация.	Февраль	2	Практическое занятие с элементами игры	
<b>Водородная энергетика (30 ч.)</b>					
83-87	Энергия из водорода.	Февраль	10	Расширенный набор energy box, набор «Биотопливо»	Обсуждение. Показ работ.
88-95	Водородный топливный элемент.	Февраль	14	Плата микроконтроллера, расширенный набор energy box, набор «Биотопливо»	Обсуждение. Показ работ.
96-97	Производство, хранение и применение водорода.	Март	4	Расширенный набор energy box, набор «Биотопливо»	Обсуждение.
98-99	Промежуточная аттестация.	Март	2		
<b>Энергия связи и тепловая энергия (12 ч.)</b>					

<b>56-66</b>	<b>Твердое, жидкое и газообразное биотопливо.</b>	Апрель	4	Расширенный набор energy box, набор «Биотопливо»	Обсуждение. Показ работ.
<b>67-74</b>	<b>Энергетическая рентабельность биотоплива и влияние на окружающую среду.</b>	Апрель	4	Плата микроконтроллера, расширенный набор energy box, набор «Биотопливо»	Обсуждение. Показ работ.
<b>75-77</b>	<b>Источники тепловой энергии. Энергия соленой воды. Солевой топливный элемент</b>	Май	4	Расширенный набор energy box, набор «Биотопливо» Солевой топливный элемент (в первую очередь магниевая пластина, т.к. при выработке электроэнергии она необратимо расходуется).	Обсуждение.
<b>78-79</b>	<b>Промежуточная аттестация.</b>	Май	2		