Управление образования и науки липецкой области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «Елецкий КОЛЛЕДЖ экономики,

промышленности и отраслевых технологий»

**Детский технопарк «Кванториум»**

|  |
| --- |
| **УТВерждаю** |
| Директор ГОБПОУ«Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий» |
|  | Р.Ю. Евсеев |
| « | 31 | » | августа | 20 | 20 | г. |

 Приказ № 195

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«Энерджиквантум. (Вводный модуль)»**

(«Современная энергетика»)

Елец 2020г.

 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Энерджиквантум. Вводный модуль» («Современная энергетика») предназначена для реализации в Детском технопарке «Кванториум»

Организация-разработчик: ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

Разработчики: педагог дополнительного образования

 Алексеев Александр Игоревич

Возраст обучающихся: 12-18 лет.

Срок реализации: 108ч.

Рассмотрено Педагогическим советом ГОБПОУ

«Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Протокол № | 1 | от « | 31 | » | августа | 20 | 20 | г. |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО Председатель цикловой комиссии УГС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, УГС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.Ю.БелянинаПротокол № от « » 2020г. | СОГЛАСОВАНОЗаместитель директора по УМР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.К. Кириллова |

Содержание

1. Информационная карта программы 4
2. Пояснительная записка 5
3. Цель и задачи программы 11
4. Содержание программы 13
5. Содержание учебно-тематического плана 15
6. [Методическое обеспечение программы](#bookmark5) 24
7. [Ожидаемые результаты и способы их проверки 2](#bookmark13)6
8. [Список литературы](#bookmark21) 31

|  |  |
| --- | --- |
| Ведомственнаяпринадлежность | Управление образования и науки Липецкой области |
| Наименованиеучреждения | Детский технопарк «Кванториум», ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики промышленности, и отраслевых технологий» |
| Адрес учреждения | Елец, ул. Мира, 124 |
| ФИО автора | Алексеев Александр Игоревич |
| Контактные данные | a99899989@yandex.ru |
| Название программы | «Энерджиквантум. Вводный модуль» («Современная энергетика») |
| Тип программы | дополнительная общеобразовательная общеразвивающая |
| Направленность | техническая |
| Срок реализации | 7 месяцев |
| Общий объемпрограммы в часах | 108 |
|  |
| Целевая категорияобучающихся | 12-18 лет |
|  |
| Аннотация | Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Энерджиквантум» обусловлена Концепцией развития образования детей РФ на 2015-2020 гг., стратегией развития российского образования «Стратегия – 2030» и др. нормативными актами и приоритетными проектами дополнительного образования РФ. В современном мировом укладе все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная образовательная программа призвана формировать в обучающихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области энергетики будущего, понимания общих принципов обеспечения, хранения и передачи энергии, а также вовлечение обучающихся в техническое творчество. |
| Программы |
| Планируемыерезультаты (Компетенции) | * навыки работы с ветрогенератором;
* навыки работы с мультиметром;
* понимание основ ветроэнергетики;
* начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.
* навыки по поиску и анализу информации;
* навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез;
* навыки работы в группе (распределение задач,
* совместное планирование);

навыки публичного выступления. |

**1. Информационная карта**

**2. Пояснительная записка**

Программа «Энерджиквантум (вводный модуль)» является экспериментальной и реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум» (ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики промышленности, и отраслевых технологий») в рамках подготовки обучающихся в области альтернативной энергетики. Данное направление является междисциплинарным и находится на стыке инженерных и естественных наук, включая элементы конструирования, хайтека, экологии и микробиологии, химии и т.д. Направленность образовательной программы - техническая.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г, № 1726-р;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;

Рекомендации ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «Энерджиквантум», реализуемых в сети детских технопарков «Кванториум);

Устав колледжа;

Положение о структурном подразделении детский технопарк «Кванториум»;

другие нормативно-правовые акты, регулирующие образовательный процесс в сети детских технопарков.

Актуальность дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Энерджиквантум» обусловлена Концепцией развития образования детей РФ на 2015-2020 гг., и др. нормативными актами и приоритетными проектами дополнительного образования РФ. В современном мировом укладе все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная образовательная программа призвана формировать необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров качества, способствовать выявлению и развитию талантливых детей в области энергетики будущего, понимание общих принципов обеспечения, хранения и передачи энергии, а также вовлечение обучающихся в техническое творчество.

Данная программа является краткосрочной и реализуется в течение 108 академических часов в течение 7 месяцев (2 занятия в неделю по 2 академических часа каждое). Она является базовой и ориентирована на обучающихся, имеющих поверхностное представление об альтернативной энергетике, но интересующихся данной областью деятельности (так называемая «линия 0»). Набор на программу осуществляется два раза в год (до сентября и февраля, соответственно). На программу принимаются все желающие в возрасте от 12 до 18 лет без какого-либо конкурсного отбора или требований к минимальным стартовым компетенциям.

Число человек в группе – 15. Разделение на учебные группы происходит исходя из возраста обучающихся, с учетом их интересов и базовых навыков, для выявления которых проводится стартовое собеседование перед началом обучения. Сформированные таким образом группы имеют постоянный состав, но для решения некоторых задач могут объединяться друг с другом, а также с группами, обучающимися по любым иным программам в рамках Детского технопарка «Кванториум» (по предварительному согласованию).

Программа включает в себя решение следующих проблемных ситуаций (кейсов):

Кейс №1 «Солнечный свет как источник энергии» (12 часов)

Данный кейс посвящен знакомству с Солнцем в качестве одно из источников энергии на Земле. Обучающиеся узнают об основных характеристиках процессов, происходящих на Солнце, а также о различных вариантах использования той доли солнечной энергии, которая попадает на поверхность Земли.

Кейс №2 «Ветер как источник энергии» (10 часов)

Данный кейс посвящен знакомству обучающихся с одним из устройств для получения электроэнергии - ветрогенератором. Обучающиеся будут проводить поиск наиболее эффективной конструкции ветрогенератора, варьируя различные параметры, например, форму лопастей и угол, под которым они расположены.

Кейс №3. «Поиск оптимальной системы энергопитания машины» (18 часов)

В данном кейсе обучающиеся продолжат знакомство с альтернативными источниками энергии, а именно с двумя топливными элементами, работающими на растворе поваренной соли или на водороде. Помимо использования топливных элементов, обучающиеся научатся методом электролиза получать водород - топливо для таких систем.

Кейс №4 «Поиск оптимальной системы зарядки машины, работающей на суперконденсаторах» (18 часов)

В данном кейсе обучающиеся расширят свои познания в способах хранения электроэнергии и познакомятся с процессом преобразования механической энергии движения в электроэнергию, а также с возможностью накопления энергии на суперконденсаторах.

Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет обучающемуся приобрести базовые компетенции в области альтернативной энергетики и оценить свои способности в этой области. Успешное прохождение программы «Энерджиквантум (Вводный уровень)» является необходимым условием для дальнейшего обучения на программе «Энерджиквантум (Базовый уровень)» (так называемая «линия 1»). По результатам обучения каждому прошедшему программу обучающемуся выдается сертификат, где перечислены полученные им компетенции и реализованные в рамках курса проекты и кейсы.

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие.

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход:

ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого обучающегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

1. Принцип системности:

обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

1. Принцип практикоориентированности обучения и компетентностный подход:

программа состоит из последовательности кейсов - проблемных ситуаций, в ходе решения которых обучающийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (softskills) -универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т.д.). Профессиональные («жесткие») навыки (hardskills) –конкретные знания и методологическую базу из данной области деятельности.

Предлагаемые кейсы представляют собой задачи из реальных секторов экономики (в том числе нерешенные в реальной бизнессреде), так чтобы у обучающегося формировалось адекватное представление о профессиональных задачах, которые ему предстоит решать в сфере альтернативной энергетики.

1. Принцип вариативности:

содержание программы и, в частности, последовательность тем занятий и кейсов может варьировать в зависимости от текущей педагогической ситуации (например, в зависимости от интересов группы обучающихся). Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий на добровольной основе могут быть привлечены узкие специалисты из реального сектора экономики или преподаватели вузов. Педагог (штатный или сторонний) приглашается для проведения занятия с учетом его профессиональных компетенций и знаний в конкретной области. Поэтому при преподавании курсов штатными сотрудниками возможна их замена - в случае, если это целесообразно и благоприятно скажется на преподнесении материала.

1. Принцип тьюторского сопровождения обучения:

взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуются индивидуальная образовательная траектория для каждого обучающегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

1. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач:

в ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

1. Принцип комплексной реализации задач обучения:

программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Новизна программы состоит в том, что в рамках образовательной программы обучение осуществляется в образовательных модулях, реализующихся через кейсовый подход обучения для проектных команд обучающихся в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки - Энерджиквантум.

**3. Цель и задачи программы**

Цель - формирование и развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени; подготовку и поддержку нового поколения молодых исследователей с практическим опытом командной работы на стыке перспективных областей знаний в области энергетики.

Задачи:

**Обучающие:**

1. привлечь подрастающее поколение в активную творческую, техническую, инновационную деятельность на основе освоения современных технологий; привлечение детей и молодёжи к изучению и практическому применению наукоёмких технологий;
2. получение знаний, относящихся к надпредметным или метапредметным, таким как: умение ставить цели и достигать их, умение чётко выражать свои мысли, работать в условиях жёсткой конкуренции и сжатых сроках;
3. изучение процессов происходящих в живой и неживой природе, глубокое познание физики, экологии и химии;
4. изучение основ альтернативной энергии, способов получения, передачи и хранения энергии в условиях Липецкой области;

**Развивающие:**

1. формирование универсальных, базовых, фундаментальных способов действий в области техносферы;
2. умение логически, образно мыслить, преобразовывать мыслительные образы в модели, технические схемы, конструкты;
3. формирование умения владеть приемами наглядного моделирования и проектирования технических устройств;
4. развитие самостоятельности, ответственности, активности обучающихся;
5. развитие мотивации к научно-исследовательской деятельности; развитие технического, изобретательского мышления в процессе творческого поиска и выполнения исследований.

**Воспитательные:**

1. формирование метапредметных компетенций для успешной социализации в современном мире;
2. формирование командного духа;
3. формирование навыков здорового образа жизни;
4. воспитание чувства любви и преданности к природе родного края, патриотизма;
5. формирование социально значимых навыков у детей и подростков в условиях поликультурной образовательной среды города.

Календарный учебный график

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Календарный период | Количество учебных часочасов |
| Вводное занятие | Неделя 1 | 1 |
| Энергия солнца | Неделя 1-4 | 14 |
| Энергия ветра | Неделя 5-7 | 12 |
| Энергосистема модели автомобиля | Неделя 8-18 | 45 |
| Проектная работаВыполнение проекта (кейса) | Неделя 19-26 | 34 |
| Итоговое занятие | Неделя 26 | 2 |
| Итого часов: |  | 108 |

**4. Содержание программы**

Учебно-тематический план

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Вид учебной деятельности | Название | Кол-вочасов | Hard Skills | Soft Skills |
|  | интерактивнаялекция | Вводное занятие | 1 ч |  |  |
| Энергиясолнца | интерактивнаялекция | Солнце. Основной источник энергии для нашей планеты. | 2ч | Навыки работы с солнечной панелью и мультиметром | Навыки по поиску, анализуи публичному представлению информации, появлениеначальных навыков по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных |
| Кейс 1 | Солнечны й свет - как источник энергии | 12 ч |
| Энергияветра | интерактивнаялекция | Ветер. Механизмы образования и основные характеристики. | 2ч | Навыки работы с ветрогенератором и мультиметром | Навыки по поиску, анализуи публичному представлению информации, появлениеначальных навыков попроведению физическогоэксперимента и обработкеполученных данных |
| Кейс 2 | Ветер – какисточникэнергии | 10ч |
| Энергосистемамоделиавтомобиля | интерактивнаялекция | Энергияхимическойсвязи | 4ч | Навыки работы ссолевым иводороднымтопливнымэлементом,электролизером имультиметром | Навыки по поиску, анализу и публичному представлению информации, появлениеначальных навыков попроведению физическогоэксперимента и обработкеполученных данных |
| Кейс 3 | Поископтимальнойсистемыэнергопитаниямашины | 18ч |
| интерактивнаялекция | Способыхраненияэлектроэнергии | 3ч | Навыки работы ссуперконденсатором, солевым иводороднымтопливнымэлементом,электролизером имультиметром | Навыки по поиску, анализуи публичному представлению информации, появлениеначальных навыков попроведению физическогоэксперимента и обработкеполученных данных |
| Кейс 4 | Поископтимальнойсистемы зарядкимашины,работающей насуперконденсаторах | 18ч |
| Проектная деятельность. Работа над проектом (кейсом) | Интерактивная лекция. Урок игра.  | Организация деятельности в команде, основы планирования | 18 ч | Навыки по схемотехнике, работе с топливными элементами, использования ветрогенератора, работа с солнечными панелями  | Навыки по поиску, анализуи публичному представлению информации, появлениеначальных навыков попроведению физическогоэксперимента и обработкеполученных данных |
| Работа над проектом (кейсом) | Выполнение кейса из предложенных, или работа над собственным проектом | 18 ч |
| Заключительный | Публичноевыступлениеучастников споследующейдискуссией | Подведениеитогов помодулю | 2ч |  | Навыкипубличногопредставленияинформации |

**5. Содержание учебно-тематического плана**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Названиетемы | Кол.часов | Образовательный продукт |
| Педагогическаяцель | практика |
| Действия в группе | Компетенцииобучающихся |
| Кейс 1. Солнечный свет как эффективный источник электрической энергии (12часов) |
| 1.Солнечный свет - источник электрической энергии | 2 | Познакомить с областью, внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема. Организовать обсуждение проблемы, затрагиваемой в кейсе | Ознакомить со статьями и видеоматериалами по теме кейса. Участники кейса письменно отвечают и проводят обсуждение предложенных в «руководстве для обучающегося» вопросов. | **SoftSkills:**Навыки по поиску и анализу информации.SoftSkills: Навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез. |
| 2.Знакомство с оборудованием для получения солнечной энергии | 2 | Познакомить с имеющимся оборудованием и отобрать необходимое для реализации в кейсе | Обучающиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предлагается для решения проблемы, поставленной в кейсе. Затем проводят отбор того оборудования, которое они реально планируют использовать в своей работе | **SoftSkills**:навыки по анализу информации;HardSkills:умение работать с оборудованием «Водородная школа» |
| 3.Физический эксперимент: исследование солнечной панели | 2 | Провести исследования солнечной панели, предложенные в описании кейса | Участники кейса планируют модели проведения исследований, о которых идет речь в описании кейса. Затем проводят эти исследования и обрабатывают результаты | **HardSkills:**навыки работы с солнечной панелью; навыки работы с мультиметром; начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных. |
| 1. Модели исследования солнечной панели и обработка результатов
 | 2 | Предложить идеи для исследования солнечной панели, проведение исследования и обработка результатов | Участники кейса планируютмодели проведения своих собственных исследований солнечной панели. Затем проводят эти исследования и обрабатывают результаты. | **HardSkills**начальные навыки по проведению физическогоэксперимента и обработкеполученных данных;SoftSkills: навыки по анализу информации. |
| 5.Оформлениерезультатовисследования | 2 | Сформулировать выводы и подготовиться к публичному представлению результатов работы в кейсе | Участники кейса подводят итоги своей работы, формулируют выводы, готовят речь выступления и презентацию по итогам работы над кейсом. | **SoftSkills:**навыки по анализу информации. |
| 6. Защита проектов | 2 | Представить результаты своей работы в кейсе перед другими командами и совместно обсудить итоги | Участники представляют результаты своей работы в кейсе, выявляют и обсуждают различные подходы решения проблемы, предложенныеразличными командами. | **HardSkills:**Навыки публичноговыступления;навыки ведения дискуссии ивыдвижения гипотез. |
| Кейс №2: Ветер как эффективный источник электрической энергии (10 часов) |
| 1.Ветер - источникэлектрическойэнергии | 2 | Познакомить с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема. Организовать обсуждение проблемы, затрагиваемую вкейсе | Инструктаж по ТБ и ОТ. Ознакомить со статьями и видеоматериалами по теме кейса. Участники кейса письменно отвечают и проводятобсуждение предложенных в «руководстве для обучающегося» вопросов. | **SoftSkills:**Навыки по поиску и анализу информации.**SoftSkills:**навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез. |
| 2.Что такое ветряная электростанция? | 2 | Разработатькритерииэффективностиветрянойэлектростанции | Обучающиеся сначала самостоятельно разрабатывают свое видение критериев эффективности ветряной электростанции, а затем обсуждают свои мнения между собой и вырабатывают единые критерии на каждую из команд | **SoftSkills:**навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе. |
| 3.Сборка действующей модели ветряной электростанции | 2 | Организовать групповую работу по сборке действующей модели ветряной электростанции | Обучающиеся собирают действующую модель ветряной электростанции, а затем изменяют ее конструкцию в поисках наиболее эффективного варианта ее устройства | Hard**Skills:**начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных; навыки работы с ветрогенератором; навыки работы с мультиметром **SoftSkills:**навыки по анализу информации; |
| 4.Тестовые испытания моделей ветряной мельницы | 2 | Провести тестовые испытания отобранной модели ветряной электростанции | Участники кейса совместно разрабатывают процедуры тестовых испытаний модели ветрянойэлектростанции, а затем проводят испытания по разработанным процедурам. | Hard**Skills:**начальные навыки по проведению физическогоэксперимента и обработкеполученных данных. |
| 5.Оформление результатов работы вкейсе.Представление результатов работы в кейсе | 2 | Организовать подготовку групп к публичному представлению результатов работы в кейсе. Представить результаты своей работы в кейсе перед другими командами и совместно обсудить итоги | Участники кейса подводят итоги своей работы, формулируют выводы, готовят речь выступления и презентацию по итогам работы над кейсом. Участники представляют результаты своей работы в кейсе, выявляют и обсуждают различные подходы решения проблемы, предложенные различными командами | **SoftSkills:**навыки по анализу информации; **HardSkills**Навыки публичноговыступления;навыки ведения дискуссии ивыдвижения гипотез |
| **Кейс 3. Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля (18 часов)** |
| 1 .Электромобили будущего | 2 | Познакомить с областью, внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема. Организовать обсуждение проблемы, затрагиваемой в кейсе | Ознакомить со статьями и видеоматериала ми по теме кейса. | SoftSkills:навыки по анализу информации. |
| 2.Обсуждение проблемы кейса | 2 | Организовать обсуждение между собой в группе проблему,затрагиваемую в кейсе | Участники кейса письменно отвечают и проводят обсуждение предложенных в «руководстве для обучающегося» вопросов. | SoftSkillsнавыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез. |
| 3.Разработка процедуры испытания модели автомобиля | 2 | Разработать инструктаж по процедуре испытаний модели автомобиля | Обучающиесясначаласамостоятельно разрабатывают свое видение процедур испытаний модели автомобиля, а затемобсуждают свои мнения между собой и вырабатывают единые процедуры на каждую из команд | SoftSkills:навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе. |
| 4.Сборка действующей модели автомобиля с энергоустановкой | 2 | Собрать действующую модель автомобиля с энергоустановкой, работающей на солевом топливном элементе | Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель автомобиля с энергоустановкой, работающей на солевом топливном элементе. | HardSkills:навыки работы с солевым топливным элементом. |
| 5.Проведение испытания модели автомобиля с солевым топливным элементом | 2 | Провести испытания модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на солевом топливном элементе | Участники кейса проводят испытания модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на солевом топливном элементе по разработанным ими процедурам. | HardSkillsначальные навыки по проведению физического эксперимента и обработкеполученных данных. |
| 6. Сборкадействующеймоделиавтомобиля сэнергоустановкой,работающей наводородномтопливномэлементе | 2 | Собрать действующую модель автомобиля с энергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе(источник водорода - Hydrostikpro, а затем газообразный водород) | Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель автомобиля с энергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе. | HardSkillsнавыки работы с водородным топливным элементом; навыки работы с электролизером малой мощности; навыки работы с мультиметром. |
| 7. Испытание модели автомобиля сэнергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе | 2 | Провести испытания модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе (источник водорода - Hydrostikproа затемгазообразный водород) | Участники кейса проводят испытания модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе по разработанным ими процедурам. | HardSkillsначальные навыкипо проведениюфизическогоэксперимента иобработкеполученныхданных. |
| 8. Сборка моделизаправочнойстанции | 2 | Собрать действующую модель заправочной станции для модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей топливный элемент, работающий на водороде; провести испытания модели заправочной станции для модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей топливный элемент, работающий на водороде и провести испытание. | Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель заправочной станции для модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей топливный элемент, работающий на водороде. И проводят испытание | HardSkillsнавыки работы с электролизером малой мощности; навыки работы с мультиметром. |
| 9.3ащита проектов | 2 | Подготовить к публичному представлению результаты работы в кейсе и представить результаты своей работы в кейсе перед другими командами и совместно обсудить итоги. | Участники кейса подводят итоги своей работы, формулируют выводы, готовят речь |  |
| Кейс 4. Поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля, работающей на суперконденсаторах (18 часов) |
| 1. Энергоснабжение модели автомобиля. Обсуждение проблемы кейса
 | 2 | Познакомить с областью, внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема. Организовать обсуждение проблемы, затрагиваемой в кейсе | Ознакомить со статьями и видеоматериала ми по теме кейса. |  |
| 2.Разработка процедуры испытания модели автомобиля | 2 | Разработать процедуру испытаний модели автомобиля | Обучающиеся сначала самостоятельно разрабатывают свое видение процедур испытаний модели автомобиля, а затемобсуждают свои мнения между собой и вырабатывают единые процедуры на каждую из команд | SoftSkillsнавыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе. |
| 3.Сборка действующей модели автомобиля | 2 | Собрать действующую модель автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от топливной ячейки, работающей на водороде (источник водорода - Hydrostikpro) | Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от топливной ячейки,работающей на водороде. | HardSkillsНавыки работы с водородным топливным элементом;навыки работы с суперконденсатором. |
| 4.Эксперимент испытание модели автомобиля на суперконденсаторе | 2 | Провести испытания модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от топливной ячейки, работающей на водороде (источник водорода - Hydrostikpro) | Участники кейса проводят испытания модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от топливной ячейки, работающей на водороде. | HardSkillsначальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных. |
| 5.Эксперимент: сборка модели автомобиля с энергоустановкой | 2 | Собрать действующуюмодель автомобиля сэнергоустановкой,содержащейсуперконденсатор,заряженный отдинамомашины | Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный отдинамомашины. | HardSkillsнавыки работы с суперконденсатором;навыки работы с мультиметром. |
| 6. Эксперимент: проведение испытаний модели автомобиля с энергоустановкой | 2 | Провести испытаниямодели автомобиля сэнергоустановкой,содержащейсуперконденсатор,заряженный отдинамомашины | Участники кейса проводят испытания модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от динамомашины. | HardSkillsначальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных. |
| 7. Сборка ииспытание моделиавтомобиля,заряженного отсолевоготопливногоэлемента | 2 | Собрать и испытать действующую модель автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от солевого топливного элемента | Участники кейса собирают и испытывают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от солевого топливного элемента. | HardSkillsнавыки работы с солевымтопливным элементом;навыки работы с мультиметром.начальные навыки по проведению физическогоэксперимента и обработкеполученныхданных. |
| 1. Исследование характера процесса зарядки и разрядки суперконденсатора
 | 2 | Провести исследование характера процесса зарядки и разрядки суперконденсатора | Участники кейса планируют эксперименты поисследованию процесса зарядки и разрядки суперконденсатора, а затем проводят их, обрабатывают полученные данные и формулируют выводы | HardSkillsначальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных; навыки по поиску и анализу информации. |
| 9. Оформление и защита проектов по кейсу | 1 | Сформулировать выводы и подготовиться к публичному представлению результатов работы в кейсе. Представить результаты своей работы в кейсе перед другими командами и совместно обсудить итоги | Участники кейса подводят итоги своей работы, формулируют выводы, готовят речь |  |
| 10.3ащита проектов по кейсу | 1 | Подготовить к публичному представлению результаты работы в кейсе и представить результаты своей работы в кейсе перед другими командами и совместно обсудить итоги | Участники кейса подводят итоги своей работы, формулируют выводы, готовят речь |  |

1. Методическое обеспечение программы

Данный модуль является первым среди 3-х модулей, образующих все образовательные программы направления «Энерджиквантум» и дает базовые представления об альтернативной энергетике. Модуль должен быть полезным, формирующим практические навыки, и в тоже время интересным; задачи, решаемые в модуле, сложными, но в то же время достижимыми. При прохождении модуля у каждого обучающегося должна быть своя история успеха, которая создается через преодоление трудностей. Создать ситуацию успеха, это значит помочь ученику перейти от «Как это?» к «Я могу!». Линия рассчитана на вновь пришедших в коллектив обучающихся. При работе с ними наиболее важным оказывается решение педагогических задач, относящихся образовательным, так и воспитательным и развивающим.

Материально-техническое обеспечение:

Комплект для проведения опытов в области альтернативной энергетики

Учебно-методический стенд по Водородной энергетике

Генератор водорода повышенной мощности

Учебно-методический стенд по Солнечной энергетике.

Система практического использования топливных элементов: Модель гибридного автомобиля с генератором водорода

Набор ручных инструментов

Ноутбук 15.6" LenovoIdeaPadL340-15 i5

Мышь

Интерактивный комплект

Напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке

МФУ Canon i-SENSYS MF641Cw

ВебкамераA4-Tech PK-910H

Колонки для компьютера

ПО "Мой Офис"

USBFlashdriveне менее 16 Гб

SDкарта памяти не менее 16 Гб

Тележка для зарядки и хранения ноутбуков

Расходные материалы и оборудование для кейсов:

Кейс №1

Набор «Водородная школа» из расчета 1 комплект на команду из 3-х человек; Ноутбук из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Настольная лампа из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Батарейки типа «Крона» (9В) из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Проектор - 1 шт.

Кейс №2

Набор «Водородная школа» из расчета 1 комплект на команду из 3-х человек; Ноутбук из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Вентилятор из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Батарейки типа «Крона» (9В) из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Проектор - 1 шт.

Кейс №3

Набор «Водородная школа» из расчета 1 комплект на команду из 3-х человек; Ноутбук из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Дистиллированная вода из расчета 50 мл на команду из 3-х человек;

Обычная водопроводная вода из расчета 1 л на команду из 3-х человек;

Поваренная соль из расчета 100 гр. на команду из 3-х человек;

Батарейки типа «Крона» (9В) из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Проектор - 1 шт.

Кейс №4

Набор «Водородная школа» из расчета 1 комплект на команду из 3-х человек;

Ноутбук из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Дистиллированная вода из расчета 50 мл на команду из 3-х человек;

Обычная водопроводная вода из расчета 1 л на команду из 3-х человек;

Поваренная соль из расчета 100 гр. на команду из 3-х человек;

Батарейки типа «Крона» (9В) из расчета 1 шт. на команду из 3-х человек;

Проектор -1 шт.

1. Ожидаемые результаты и способы их проверки

Результатами деятельности образовательной программы должны стать:

* вовлечение обучающихся в активную творческую, научно-техническую, продуктивную деятельность;
* сформированность у обучающихсяключевыхкомпетентностей:

информационно-познавательных,деятельностно-коммуникативных, социокультурных, ценностно-ориентационных и специальных компетенций в соответствии со спецификой и содержанием реализуемых образовательных программ;

* профессиональное самоопределение обучающихся в дальнейшей

жизнедеятельности;

* расширение и углубление знания по физике, химии и экологии;
* расширение кругозора обучающихся, активизация познавательных процессов;
* грамотное и полное ведение конспекта лекционного занятия.

Требования к результатам освоения программы:

Знать:

* принципы получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или водного раствора поваренной соли), механического движения;
* принципы работы устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторные батареи и суперконденсаторы;
* принципы работы следующихпотребителейэлектроэнергии:
* светодиод,электромотор, электролизер.

Уметь:

* работать с солнечной панелью;
* работать с ветрогенератором;
* работать с водородным топливным элементом;
* работать с солевым топливным элементом;
* работать с ручным электрогенератором;
* работать с аккумуляторными батареями;
* работать с суперконденсатором;
* работать со светодиодами;
* работать с электромотором;
* работать с электролизером малой мощности.

В результате работы по данному модулю у обучающихся появятся начальные навыки по поиску и анализу информации, публичному выступлению, ведению дискуссии, обработке результатов эксперимента. Проверка того, удалось ли учащимся узнать и научиться вышеперечисленному, осуществляется методом наблюдения за учащимися и фиксации их умений во время работы по модулю, а также через экспертную оценку финальных публичных выступлений участников команд с последующим обсуждением результатов их работы.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки при прохождении Кейса 1. «Солнечный свет как эффективный источник электрической энергии»

Артефакты: презентация, подготовленная каждой из команд, посвященная поиску конструкции наиболее эффективной солнечной батареи.

Профессиональные и предметные:

* навыки работы солнечными батареями;
* навыки работы с мультиметром;
* понимание основ солнечной энергетики;
* начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.

Универсальные:

* навыки по поиску и анализу информации;
* навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез;
* навык работы в группе (распределение задач, совместное планирование);
* навыки публичного выступления.

Форма выявления образовательного результата:

экспертная оценка (в том числе и преподавателем) во время публичного выступления команд участников с докладом о результатах своей работы и последующего обсуждения.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки при прохождении Кейса 2 «Ветер как эффективный источник электрической энергии»

Артефакты: презентация, подготовленная каждой из команд, посвященная поиску конструкции наиболее эффективного ветрогенератора.

Профессиональные и предметные:

* навыки работы с ветрогенератором;
* навыки работы с мультиметром;
* понимание основ ветроэнергетики;
* начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.

Универсальные:

* навыки по поиску и анализу информации;
* навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез;
* навык работы в группе (распределение задач, совместное планирование);
* навыки публичного выступления.

Форма выявления образовательного результата:

экспертная оценка (в том числе и преподавателем) во время публичного выступления команд участников с докладом о результатах своей работы и последующего обсуждения.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки при прохождении кейса 3 «Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля»

Артефакты: презентация, подготовленная каждой из команд, посвященная использованию различных способов энергоснабжения модели автомобиля.

Профессиональные и предметные:

* навыки работы с солевым топливным элементом;
* навыки работы с топливным элементом, работающем на водороде;
* навыки работы с мультиметром.

Универсальные:

* навыки по поиску, анализу и представлению информации;
* навыки публичного выступления;
* начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.

Форма выявления образовательного результата:

Экспертная оценка (в том числе и преподавателем) во время публичного выступления участников команд с докладом о результатах своей работы и последующего обсуждения.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки при прохождении Кейса 4. «Поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля, работающей на суперконденсаторах»

Артефакт: презентация, подготовленная каждой из команд, посвященная использованию различных способов энергоснабжения модели автомобиля.

Профессиональные и предметные:

* навыки работы с солевым топливным элементом;
* навыки работы с топливным элементом, работающем на водороде;
* навыки работы с мультиметром;
* навыки работы с суперконденсатором.

Универсальные:

* навыки по поиску, анализу и публичному представлению информации;
* появление начальных навыков по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.

Форма выявления образовательного результата: экспертная оценка (в том числе и преподавателем) во время публичного выступления участников команд с докладом о результатах своей работы.

1. Список литературы

Для преподавателя

1. Германович, В., Турилин, А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин СПб.: Наука и техника, 2014. - 320 с.
2. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кашкаров М.: ДМК Пресс, 2011. - 144 с.
3. Малеткин, И.В. Внутренние электромонтажные работы / И.В. Малеткин М.: Инфра-Инженерия, 2012. - 288 с.

Для обучающихся

1. Перельман, М.Е. А почему это так? Книга 1. Физика вокруг нас в занимательных беседах, вопросах и ответах/ М.Е. Перельман М.: Ленанд, 2014. - 224 с.
2. Перельман, М.Е. А почему это так? Книга 2. Физика в гостях у других наук в занимательных беседах, вопросах и ответах/ М.Е. Перельман М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
3. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2016. - 256 с.
4. Рюмин, В.В. Занимательная электротехника на дому / В.В. Рюмин М.: Центрполиграф, 2016.- 160 с.