

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДО ООДЮМЦ

Протокол № 70 от 18.05.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДО ООДЮМЦ

_____ Е.А. Баркова

Приказ № 146 от 18.05.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ПРОЕКТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»

Адресат: 14-18 лет

Срок реализации: 1 месяц

Автор-составитель:

Спиридонов Евгений Владиславович,
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | | Стр. |
|-------------|---|-------------|
| I. | КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ | 3 |
| 1.1. | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3 |
| 1.2. | ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 1.3. | КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН | 5 |
| 1.4. | СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА | 6 |
| 1.5. | ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ | 7 |
| II. | КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ | 9 |
| 2.1. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ | 9 |
| 2.2. | ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ | 9 |
| 2.3. | МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 10 |
| 2.4. | ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ | 11 |
| 2.5 | ПРИЛОЖЕНИЯ | 12 |
| | <i>Приложение 1 Перечень знаний и умений к итоговому контролю</i> | 12 |

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектная лаборатория» имеет техническую направленность.

Обучение осуществляется на основе обобщения физических и инженерно-технических понятий, усвоения научных фактов, закономерностей, идей, теорий, обеспечивающих формирование инженерно-технического мышления обучающихся. Данная программа опирается на межпредметные связи энергетики, физики, химии, технологии, экологии, схемотехники, электроники с другими науками и способствует формированию инженерно-технического мышления и профессиональной мотивации обучающихся.

Программа актуальна с точки зрения реализации национальных проектов «Экология» и «Образование», а также идей «Концепции дополнительного образования», так как она направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и профессиональном самоопределении; на выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся в области физики, энергетики, механики, схемотехники, электроники и инженерной деятельности с учетом особенностей социально-экономического развития региона.

Энергетика – динамично развивающаяся отрасль науки. Разработки в области современной энергетики позволяют решать обширный круг вопросов, связанных с оптимизацией использования природных ресурсов, замкнутых циклов производства товаров, модернизацией хозяйства, защитой окружающей среды за счет развития альтернативной энергетики.

Программа отличается интеграцией современных достижений в области физики и энергетики, имеет следующие отличительные особенности:

1. программа является *пропедевтическим, вводным*, курсом в изучение физики, энергетики, инженерной деятельности, экологии, схемотехники, электроники для обучающихся основного уровня образования.

2. отчетливую *практико-ориентированность*: преобладающее большинство занятий являются практическими онлайн занятиями; теоретические знания даются в объеме необходимой информации для проведения практикумов, экспериментов, проектов;

3. содержание изучаемого материала базируется на *региональном* материале, близком для обучающегося, окружающем его мире;

4. применением *технологии эдьютейнмента*, направленной на развитие познавательного интереса и положительной мотивации к изучаемому материалу; акцент на использование актуальных возможностей современных информационных технологий, видео- и аудиоматериалов, дидактических и деловых игр, образовательных программ в мультимедийном формате помогают достичь максимальной вовлеченности обучающихся в образовательный процесс.

Программа адресована обучающимся 14-18 лет, не имеющим медицинских противопоказаний к посещению занятий со сложной цифровой техникой, учитывает возрастные, гендерные, психологические особенности обучающихся, а также возможные особенности здоровья.

Программа рассчитана на один месяц и реализуется в объеме **40 часов**.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: интеллектуальное развитие обучающихся в инженерно-технической сфере посредством включения в проектную деятельность в области энергетики.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать основы научного мировоззрения на основе экологической культуры и инженерного мышления;
- формировать нравственные основы ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- проявлять чувства гордости за российскую науку и достижения в области энергетики и инженерной деятельности;
- формировать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм.

Развивающие:

- развивать любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- развивать абстрактное и логическое мышление;
- развивать умение творчески и рационально подходить к решению поставленных, в том числе нестандартных задач;
- развивать умение определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность, преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя/адресата форму фиксации и представления информации.

Обучающие:

- формировать познавательный интерес к предметной области физика и смежным предметам (энергетика, схемотехника, электроника), к изучению физических, энергетических фактов, процессов, явлений, закономерностей;
- формировать базовые знания по альтернативным источникам электроэнергии, основным потребителям электроэнергии и принятию норм и правил рационального использования природных ресурсов;
- формировать базовые знания по схемотехнике и электронике.

1.3. КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Месяц | Число | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Формы аттестации/ контроля |
|------------------------|-------|-------|-------------------------|--------------|---|----------------------------|
| 1 | июнь | 02 | Лекция | 3 | Вводное занятие | Беседа |
| 2 | июнь | 05 | Комбинированное занятие | 3 | Определение необходимых доработок созданной модели | Практическая работа |
| 3 | июнь | 07 | Комбинированное занятие | 3 | Подготовка кузова модели для окраски. Формирование надколесных дуг. Разработка основного шасси для модели | Практическая работа |
| 4 | июнь | 09 | Комбинированное занятие | 3 | Подготовка кузова модели для окраски. Удаление старого лакокрасочного покрытия. Разработка основного шасси для модели | Практическая работа |
| 5 | июнь | 13 | Комбинированное занятие | 3 | Подготовка кузова модели для окраски. Зачистка и обезжиривание | Практическая работа |
| 6 | июнь | 14 | Комбинированное занятие | 3 | Окраска элементов кузова модели. Изготовление шасси из карбона | Практическая работа |
| 7 | июнь | 16 | Комбинированное занятие | 3 | Окраска элементов кузова модели. Изготовление шасси из карбона | Практическая работа |
| 8 | июнь | 19 | Комбинированное занятие | 3 | Сборка модели | Практическая работа |
| 9 | июнь | 21 | Комбинированное занятие | 3 | Настройка передней и задней подвесок модели | Практическая работа |
| 10 | июнь | 23 | Комбинированное занятие | 3 | Установка и тестирование электрической части модели | Практическая работа |
| 11 | июнь | 26 | Комбинированное занятие | 3 | Установка и проверка системы питания модели на водородном топливном элементе | Практическая работа |
| 12 | июнь | 28 | Комбинированное занятие | 3 | Установка и проверка электронной системы управления модели на базе микроконтроллера ESP32 | Практическая работа |
| 13 | июнь | 30 | Комбинированное занятие | 4 | Итоговое занятие | Практическая работа |
| Итого: 40 часов | | | | | | |

1.4. СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

Вводное занятие (3 часа)

Теория (3 часа): определение приоритетных задач на срок реализации программы. Техника безопасности.

Тема 1. Определение необходимых доработок созданной модели (3 часа)

Теория/практика (3 часа): определение необходимых доработок созданной модели.

Тема 2. Подготовка кузова модели для окраски. Формирование надколесных дуг. Разработка основного шасси для модели (3 часа)

Теория/практика (3 часа): подбор материала и изготовление надколесных дуг кузова модели.

Тема 3. Подготовка кузова модели для окраски. Удаление старого лакокрасочного покрытия. Разработка основного шасси для модели (3 часа)

Практика (3 часа): очистка от старого покрытия кузова модели.

Тема 4. Подготовка кузова модели для окраски. Зачистка и обезжиривание (3 часа)

Практика (3 часа): изготовление и установка защитных масок для дальнейшего окрашивания.

Тема 5. Окраска элементов кузова модели. Изготовление шасси из карбона (3 часа)

Практика (3 часа): моделирование шасси с помощью программы Компас 3Д. Нанесение на карбон чертежа. Выпиливание шасси.

Тема 6. Сборка модели (3 часа)

Практика (3 часа): установка на шасси основных узлов подвески автомобиля.

Тема 7. Настройка передней и задней подвесок модели (3 часа)

Практика (3 часа): настройка развала и схождения передней и задней подвесок и установление нужного угла Аккермана.

Тема 8. Установка и тестирование электрической части модели (3 часа)

Практика (3 часа): установка на модель электрической части: бесколлекторного двигателя, сервопривода, модуля управления двигателем и приемника для связи с передатчиком управления.

Тема 9. Установка и проверка системы питания модели на водородном топливном элементе (3 часа)

Практика (3 часа): установка на модель водородного топливного элемента мощностью 30 Вт.

Тема 10. Установка и проверка электронной системы управления модели на базе микроконтроллера ESP32 (3 часа)

Практика (3 часа): установка, настройка и программирование микроконтроллера для управления ВТЭ и телеметрии.

Итоговое занятие (4 часа)

Практика (4 часа): практические испытания и окончательная настройка модели.

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Ожидаемые результаты освоения программы сформулированы в контексте Концепции развития дополнительного образования и отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамику развития каждого обучающегося.

Личностные:

- сформированность основ научного мировоззрения, экологической культуры и инженерного мышления;
- сформированность нравственных основ ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- проявление чувства гордости за российскую науку и достижения в области энергетики и инженерной деятельности;
- проявление общечеловеческих качеств личности: уважения, нравственности, патриотизма.

Метапредметные:

- сформированность высокого уровня любознательности, инициативности, трудолюбия, воли, настойчивости, самостоятельности в приобретении знаний;
- развитие абстрактного и логического мышления;
- развитие умения творчески и рационально подходить к решению поставленных, в том числе нестандартных задач;
- развитие умения определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность, преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя/адресата форму фиксации и представления информации.

Предметные:

- сформированность познавательного интереса к предметной области физика и смежным предметам (энергетика, схемотехника, электроника), к изучению физических, энергетических фактов, процессов, явлений, закономерностей;
- сформированность базовых знаний по альтернативным источникам электроэнергии, основным потребителям электроэнергии и принятию норм и правил рационального использования природных ресурсов;
- сформированность базовых знаний по схемотехнике и электронике.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» г. Оренбурга.

Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий необходимы:

- интерактивная доска (проектор);
- карбон; ВТЭ,
- микроконтроллер ESP32.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы потребуется специалист с педагогическим образованием по специальности «Физика», «Химия» или специалист, имеющий подготовку по направлениям «Физика», «Инженерное дело, технологии и технические науки». Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

Информационное обеспечение

Реализация программы предполагает использование интернет-источников, электронных дидактических материалов и цифровых образовательных ресурсов, видео- и фотоматериалов по альтернативной энергетике.

2.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/ КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: текущий и итоговый контроль.

Текущий контроль – проводится в ходе учебного занятия для закрепления знания по данной теме.

Формы:

- беседа;
- практическая работа.

Итоговый контроль – проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- практические испытания.

Перечень знаний и умений к итоговому контролю представлен в приложении (*Приложение 1*).

2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Исходя из поставленной цели при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) - при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ;
- проблемное изложение - при изучении нового материала и отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;
- частично-поисковый (эвристический) - при организации проектной деятельности.

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. Словесные методы обучения;
2. Методы практической работы: упражнение, графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей, составление структурно логических схем);
3. Проектно-конструкторские методы: разработка проектов, программ; построение гипотез, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;
4. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы.

Педагогические технологии

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки;
- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;
- технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;
- информационно-коммуникационные технологии – применяются для

расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

2.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

1. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А. П. Кашкаров. – Саратов: Профобразование, 2018. – 144 с.
2. Митрова, Т. Водородная экономика – путь к низкоуглеродному развитию / Т. Митрова, Ю. Мельников, Д. Чугунов. – М.: ЦЭМШУ СКОЛКОВО, 2019. – 62 с.
3. Радченко, Р. В. Водород в энергетике: учеб. пособие / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 229, [3] с.

Список дополнительной литературы

1. Автомодельный спорт. Правила соревнований. – М.: ДОСААФ, 1989. – 112 с.
2. Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии / А.Б. Алхасов. – М.: МЭИ, 2016. – 271 с.
3. Гусев, Е.М., Осипов М.С. Автомобильный моделизм. Изд.2. – М., 2008.
4. Драгунов, Г.Б. Автомодельный кружок. – М.: ДОСААФ СССР, 1988. – 120 с.
5. Заверотов, В.А. От идеи до модели. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
6. Зорин, В.М. Атомные электростанции. Вводный курс / В.М. Зорин. – М.: МЭИ, 2016. – 184 с.
7. Кашкаров, А.П. Автономное электроснабжение частного дома своими руками / А.П. Кашкаров. – М.: Феникс, 2015. – 140 с.
8. Космачев, И.Г. Инструментальные материалы. – Лениздат, 1975. – 120 с.
9. Фролов, С.А. Начертательная геометрия. – Минск: Высшая школа, 1986. – 206 с.

Список цифровых ресурсов

1. Архив номеров журнала «Квант» [электронный ресурс]: «Kvant». – Режим доступа: <http://kvant.mccme.ru/> - (дата обращения 09.04.2023 г.).
2. Ветреная ветряная энергетика [электронный ресурс]: «Элементы». – Режим доступа: <http://elementy.ru/nauchno-> - (Дата обращения: 03.04.2023).
3. Ветрогенератор [электронный ресурс]: «Википедия». – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор> - (Дата обращения: 01.04.2023).

4. Ветроэнергетика [электронный ресурс]: «Википедия». – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика> - (Дата обращения: 01.04.2023).

5. Видео по физике [электронный ресурс]: «Postnauka». – Режим доступа: <https://postnauka.ru/> - (Дата обращения 11.04.2023 г.).

6. «Солнечные батареи» [электронный ресурс]: «Chrdk». – Режим доступа: https://chrdk.ru/tech/gratzel_interview - (Дата обращения: 11.04.2023 г.).

7. Симуляция некоторых физических процессов [электронный ресурс]: «Falstad». – Режим доступа: <http://www.falstad.com/mathphysics.html> (Дата обращения 11.04.2023 г.).

8. Топливный элемент перенесет «водородный завод» на борт автомобиля [электронный ресурс]: «Элементы». – Режим доступа: http://elementy.ru/novosti_nauki/25544/ - (Дата обращения: 03.04.2023).

2.5. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Перечень знаний и умений к итоговому контролю

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе обучающийся **должен знать**:

– правила охраны труда при выполнении работ в Проектной лаборатории;

– основные положения «Правил соревнований по автомоделному спорту» применительно к комнатным моделям класса с электродвигателями (далее по тексту класс ЭЛ-2);

– основные материалы, их свойства и назначение;

– основные инструменты для выполнения определенного вида работ;

– технологию выполнения основных деталей модели;

– основные приемы и правила разметки;

– принцип работы двигателя внутреннего сгорания;

– принципы конструирования на 3D-оборудовании.

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе обучающийся **должен уметь**:

– производить сборку модели класса ЭЛ-2;

– производить регулировку модели, осуществлять ее запуск;

– уметь выявлять и устранять простейшие неисправности в модели;

– выполнять операции на сверлильном станке;

– работать на 3D-принтере Picasso 3D Designer;

– работать по шаблонам;

– выполнить эскиз несложной детали;

– правильно собрать модель.

Главным результатом деятельности обучающегося является

выполнение модели автомобиля, которая может двигаться самостоятельно с помощью работы электрического двигателя, может принимать участие в соревнованиях, а также быть представлена на выставке.