

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Чувашской Республики «Новочебоксарский химико-механический техникум»
Министерства образования Чувашской Республики
Детский технопарк «Кванториум»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00C2CA82B8E901312F8F292359A0343664
Владелец: Пристова Елена Юрьевна
Действителен: с 29.05.2024 до 22.08.2025



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы фотоэнергетики»
(Техническая направленность. Проектный модуль)

Возраст детей: 10-18 лет

Срок реализации: 72 часа

Автор – составитель:
педагог дополнительного образования
Виноградова Анжела Владимировна

Рассмотрено и одобрено на заседании
педагогического совета
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

Утверждено приказом директора
Новочебоксарского химико-
механического техникума
Минобразования Чувашии от 02.09.2024
№ 56-КВ

Новочебоксарск, 2024

Содержание

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цели и задачи программы.....	4
1.3 Содержание программы.....	4
1.4 Планируемые результаты.....	7
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий	7
2.1 Календарный учебный график.....	7
2.2 Условия реализации программы.....	7
2.3 Формы аттестации.....	8
2.4 Оценочные материалы	8
2.5 Методические материалы	9
2.6 Список литературы	10
Приложение 1.....	11
Приложение 2.....	14

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы «Основы фотоэнергетики» техническая. Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

Актуальность программы продиктована развитием современной энергетики, необходимостью широкого внедрения экологически чистых возобновляемых источников энергии. Солнечная энергетика приобретает все большую актуальность в современной энергетике. Каждый год она вызывает все больший интерес.

Фотоэлектрическая энергетика - это новая отрасль, которая стремительно развивается и уже сейчас стала неотъемлемой частью современного мира. Солнечные фотоэлектрические станции играют важную роль в производстве энергии. Эта отрасль создает все больше рабочих мест, а мощность солнечной генерации растет в геометрической прогрессии.

Исходя из этого, на первый план выходит необходимость исследования возможностей фотоэнергетики и ее практическое применение, энергосберегающие технологии, проблемы построения закрытых и открытых энергосистем. Занятия по программе являются эффективным способом развития устойчивого интереса к науке и технике у обучающихся и представления результатов научно-технического творчества на различных конкурсных, соревновательных мероприятиях, конференциях.

Уровень программы: проектный модуль.

Он предполагает общедоступную и универсальную форму подачи материала. На данном уровне знакомство и усвоение основной терминологии и особенностей фотоэнергетики, а также овладение основами научно-исследовательской и проектной деятельности.

Адресат программы - это дети в возрасте 10-18 лет. Практически все обучающиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности. При подборе материалов и планировании занятия максимально учитываются особенности группы.

Объем и срок освоения программы: 72 часа, 4-5 месяцев.

Методы обучения: Теоритические и практические работы с элементами проектной деятельности.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: Число человек в группе базового модуля – не более 14. Формирование учебных групп происходит исходя из возраста обучающихся, с учетом их интересов и навыков. Состав группы постоянный, разновозрастный, набор детей свободный. Перед началом обучения поводится входное тестирование, которое выявляет начальный уровень знаний и умений по выбранному направлению.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом, который составляет 15 минут, 4 часа в неделю, всего 72 часа.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: Создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей обучающихся в области фотоэнергетики и технических дисциплин, путем проектно-исследовательской деятельности.

Задачи

Личностные:

- привить элементарные правила культуры труда;
- сформировать активную жизненную позицию, творческое отношение к труду, к жизни;
- воспитать умение трудиться в коллективе и для коллектива.

Метапредметные:

- развить смекалку, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой, творческой деятельности;
- развить интерес к техническому моделированию;
- развить мыслительные и творческие способности в технической деятельности;
- развить профессиональные компетенции, необходимые для выполнения реальных проектов по заказам вузов и предприятий в сфере энергетики.

Предметные:

- расширить знания участников о солнечной энергии и о ее применении;
- изучить принципы работы солнечных панелей и других устройств, связанных с фотоэнергетикой;
- показать практические примеры использования фотоэнергетики в различных областях, таких как электроэнергетика, отопление, водоснабжение и другие;
- закрепить и расширить знания, умения, полученные на уроках физики, математики, информатики;
- выявить интересы, увлечения, конструкторские способности, творческий потенциал;
- способствовать развитию экологического мышления и осознанному использованию возобновляемых источников энергии.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Беседа. Тестирование
<i>«Образовательный модуль»</i>					
2	Ресурсы солнечной энергии	2	2	4	Беседа
3	Фотоэлектрические элементы и модули	5	5	10	Беседа
4	Контроллеры и инверторы для солнечных батарей	2	2	4	Беседа
5	Солнечные электростанции	4	4	8	Беседа
6	Экономика солнечных электростанций	3	3	6	Беседа
<i>«Проектный модуль»</i>					
7	Проект (по выбору учащихся)	3	31	34	Беседа. Педнаблюдение.

					Защита проекта
8	Подведение итогов	0	4	4	Беседа. Тестирование
Всего		20	52	72	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие

Теория: Знакомство. Вводный инструктаж. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.

Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами.

Практика: Игра-квест на знакомство. Игра на командообразование.

Форма контроля: Беседа. Тестирование.

«Образовательный модуль»

2. Ресурсы солнечной энергии

Солнечное излучение

Теория Солнечное излучение. Облачность и затенение.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Приход солнечной энергии

Теория: Приход солнечной энергии. Эффективная работа солнечной энергосистемы зимой.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

3. Фотоэлектрические элементы и модули

Фотоэлектрический эффект

Теория: Фотоэлектрический эффект. Солнечные элементы.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

КПД солнечного элемента

Теория: КПД солнечного элемента.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Фотоэлектрические модули

Теория: Фотоэлектрические модули. Современные солнечные элементы и модули. Качество солнечных элементов и модулей.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Типы солнечных панелей

Теория: Выбор солнечных панелей: Моно или поли? Тонкопленочные модули из аморфного кремния. Срок службы солнечных батарей — 20, 40 или 60 лет?

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Установка солнечных батарей

Теория: Угол наклона солнечных батарей. Как выбрать солнечную батарею.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

4. Контроллеры и инверторы для солнечных батарей

Солнечные контроллеры

Теория: Солнечные контроллеры — типы и назначение. Принцип работы.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Инверторы для солнечных батарей

Теория: Инверторы для солнечных батарей. Сетевой инвертор.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

5. Солнечные электростанции

Типы солнечных электростанций

Теория: Типы солнечных электростанций.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Автономная солнечная электростанция

Теория: Автономная солнечная электростанция. Автономная солнечная электростанция с сетью или без.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Соединение солнечных панелей

Теория: Соединение солнечных панелей. Увеличение мощности солнечной батареи. Расчет солнечной электростанции.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Ночное освещение — от солнца

Теория: Ночное освещение — от солнца. Монтаж солнечных батарей.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

6. Экономика солнечных электростанций

Цена солнечной электростанции

Теория: Цена солнечной электростанции.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Окупаемость солнечных батарей

Теория: Окупаемость солнечных батарей. Мифы о солнечной энергетике.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

Утилизация солнечных панелей

Теория: Утилизация солнечных панелей.

Практика: Поиск информации в интернете. Эксперименты.

Форма контроля: Беседа.

«Проектный модуль»

7. Проект (по выбору учащихся)

Формирование команды

Теория: Командообразование. Задачи команды.

Практика: Игра на командообразование. Распределение ролей в команде.

Форма контроля: Беседа.

Определение темы проекта

Практика: Поиск информации в интернете.

Форма контроля: Беседа.

Сбор информации и литературы

Практика: Поиск информации в интернете.

Форма контроля: Беседа.

Работа над проектом

Практика: Реализация учебного творческого проекта (по выбору учащихся)

Форма контроля: Педагогическое наблюдение.

Создание презентации

Практика: Создание презентации.

Форма контроля: Беседа.

Доработка презентации

Практика: Создание презентации.

Форма контроля: Педагогическое наблюдение.

Предзащита проекта

Практика: Презентация результатов работы перед другими командами.

Форма контроля: Защита проекта.

Доработка проекта

Практика: Реализация учебного творческого проекта (по выбору учащихся)

Форма контроля: Педагогическое наблюдение.

Защита проекта

Практика: Презентация результатов работы перед другими командами.

Форма контроля: Защита проекта.

8. Подведение итогов

Подведение итогов защиты проекта

Практика: Подведение итогов.

Форма контроля: Беседа.

Итоговое занятие

Практика: Подведение итогов. Планирование дальнейшей работы.

Форма контроля: Беседа.

1.4 Планируемые результаты

Знать:

- принципы получения электроэнергии из энергии солнца;
- принципы работы солнечных электростанций;
- принципы работы солнечных модулей.

Уметь:

- работать с солнечной панелью.

Навыки по:

- поиску и анализу информации;
- публичному выступлению;
- ведению дискуссии;
- обработке результатов эксперимента.

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 18 недель.

Количество учебных дней – 36 учебных дня.

Каникул нет.

Учебный год для учащихся проектного модуля (базовая группа) первое полугодие начинается с 1 сентября, заканчивается – 30 декабря; второе полугодие - начинается с 9 января, заканчивается – 30 мая.

Календарный учебный график представлен в Приложении 1.

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

1. Набор Horizon Energy Box — 7 шт.;
2. Источник света — 2 шт.;
3. Ноутбук — 14 шт.;

4. Учебно-методический стенд Солнечная Энергетика – 2 шт.;
5. Набор "E-Save" LexSolar – 2 шт.;
6. Мультиметр — 7 шт.

Расходные материалы:

1. Батарейки АА — 14 шт.;
2. Батарейки типа «Крона» (9В) — 7 шт.;
3. Лампы для источника света — 2 шт.;

Информационное обеспечение

Для проведения занятий и выполнения проектов используются демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы и видеоматериалы:

Разработан метод эффективного хранения солнечной энергии
http://elementy.ru/novosti_nauki/164547/Razrabotan_metod_effektivnogo_khraneniya_solnechnoy_energii

Учебный фильм, подготовлен студией «Союзвздуфильм» в 1983 году. «Солнечная энергетика»: https://www.youtube.com/watch?v=AEU-RknQ15Y&list=PL-9_uX-uNuUWQrJbDbivmIsa6dhlBYkc.

Научно-популярный канал «Наука 2.0». Фильм «Солнечное электричество»:

часть 1: <https://www.youtube.com/watch?v=GvYfhxdHk18>;

часть 2: <https://www.youtube.com/watch?v=NtqO1tG8gtE>.

Фильм телеканала National Geographic «Солнечная пазля»: https://www.youtube.com/watch?v=x_rpkU48eBw.

Фильм телеканала Discovery «Энергия будущего. Альтернативные источники энергии»: <https://www.youtube.com/watch?v=hA1z1Ov0mZE>.

Статьи: https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика;

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю квантума; желателен опыт работы со школьниками разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал.

2.3 Формы аттестации

- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- межгрупповые соревнования;
- участие в научно – практических конференциях;
- участие в конкурсах, выставках, мастер-классах.

Итоги реализации программы будут представлены в виде презентации проекта, подготовленной каждой из команд. Экспертная оценка будет проставляться во время публичного выступления команд участников с докладом о результатах своей работы и последующего обсуждения.

Результатами усвоения программы проектного модуля являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в проектной деятельности и массовых мероприятиях различного уровня.

2.4 Оценочные материалы

Модуль 1. «Образовательный модуль»

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения отдельных заданий, тестирования и посредством наблюдения, отслеживания наставником динамики развития обучающегося.

Модуль 2. «Проектный модуль»

Результативность выполнения проектов оценивается согласно следующим критериям:

Критерии оценки проекта

Критерии оценки			
п р о е к т	Показатели	Градации	Баллы
	1. Актуальность и значимость проекта	актуальность проекта обоснована	0-5
		частично обоснована	
		актуальность не обоснована	
2. Логическая связанность и реализуемость проекта, соответствие проекта его целям, задачам и ожидаемым результатам	соответствует полностью	0-5	
	есть несоответствия (отступления)		
	в основном не соответствует		

Критерии оценки защиты проекта

Критерии оценки			
Показатели	Градации	Баллы	
в ы с т у п л е н и е	1. Структурированность (организация) сообщения, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	0-5
		структурировано, не	
		не структурировано, не обеспечивает	
2. Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	0-5	
	рассказ с обращением к тексту		
	чтение с листа		
3. Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	0-5	
	целесообразность сомнительна		
	не целесообразна		
д и с к у с с и я	1. Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу сообщения	все ответы чёткие, полные	0-5
		некоторые ответы нечёткие	
		все ответы нечёткие/неполные	
2. Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в сообщении	владеет свободно	0-5	
	иногда был неточен, ошибался		
	не владеет		
3. Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	0-5	
	ответил на большую часть		
	не ответил на большую часть вопросов		

Оценочный лист участников презентаций научной деятельности и достижений учащихся представлен в Приложении 2.

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется наставником по итогам защиты проектов и тестирования в один из уровней освоения образовательной программы: низкий, средний, высокий.

2.5 Методические материалы

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания, теоретическая часть занятия;
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

2.6 Список литературы

Список литературы для детей

1. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Энергетика в современном мире», ИД «Интеллект», 2011;
2. В.Е. Форотов, О.С. Попель. «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015.
3. К. Пиковер. «Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики», Лаборатория знаний, 2015.

Список литературы для педагогов

1. Энерджиквантум тулкит. Ларькин А.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –116 с.
2. В.Е.Форотов, О.С.Попель. «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015.
3. А. да Роза. «Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы», ИД «Интеллект», 2010.
4. Б. Соренсен. «Преобразование, передача и аккумулялирование энергии», ИД «Интеллект», 2011.
5. Даффи Дж. «Основы солнечной теплоэнергетики», ИД «Интеллект», 2013. 6. В.В. Тетельмин. «Физические основы традиционной и альтернативной энергетики», ИД «Интеллект», 2016.
6. Т.С. Кун. «Структура научных революций», Прогресс, 1975.
7. М. Тринг, Э. Лейтуэйт. «Как изобретать», Мир, 1980.
8. К. Пиковер. «Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики», Лаборатория знаний, 2015.
9. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Энергетика в современном мире», ИД «Интеллект», 2011.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Вс его	Название темы	Место проведения	Форма контроля
1	Январь	Беседа. Практическая работа	2	Вводное занятие	Энерджи-квантум	Беседа. Тестирование
2	Январь	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Солнечное излучение	Энерджи-квантум	Беседа
3	Январь	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Приход солнечной энергии	Энерджи-квантум	Беседа
4	Январь	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Фотоэлектрический эффект	Энерджи-квантум	Беседа
5	Январь	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	КПД солнечного элемента	Энерджи-квантум	Беседа
6	Январь	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Фотоэлектрические модули	Энерджи-квантум	Беседа
7	Январь	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Типы солнечных панелей	Энерджи-квантум	Беседа
8	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Установка солнечных батарей	Энерджи-квантум	Беседа
9	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Солнечные контроллеры	Энерджи-квантум	Беседа
10	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Инверторы для солнечных батарей	Энерджи-квантум	Беседа
11	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Типы солнечных электростанций	Энерджи-квантум	Беседа
12	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Автономная солнечная электростанция	Энерджи-квантум	Беседа

13	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Соединение солнечных панелей	Энерджи-квантум	Беседа
14	Февраль	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Ночное освещение — от солнца	Энерджи-квантум	Беседа
15	Март	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Цена солнечной электростанции	Энерджи-квантум	Беседа
16	Март	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Окупаемость солнечных батарей	Энерджи-квантум	Беседа
17	Март	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Утилизация солнечных панелей	Энерджи-квантум	Беседа
18	Март	Сообщение новых знаний. Практическая командная работа	2	Формирование команды	Энерджи-квантум	Беседа
19	Март	Практическая командная работа	2	Определение темы проекта	Энерджи-квантум	Беседа
20	Март	Практическая командная работа	2	Сбор информации и литературы	Энерджи-квантум	Беседа
21	Март	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
22	Март	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
23	Апрель	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
24	Апрель	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
25	Апрель	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
26	Апрель	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
27	Апрель	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
28	Апрель	Практическая командная работа	2	Работа над проектом	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
29	Апрель	Практическая командная работа	2	Создание презентации	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
30	Апрель	Практическая командная работа	2	Доработка презентации	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
31	Май	Практическая командная работа	2	Предзащита проекта	Энерджи-квантум	Защита проекта
32	Май	Практическая командная работа	2	Доработка проекта	Энерджи-квантум	Педнаблюдение
33	Май	Практическая командная работа	2	Доработка проекта	Энерджи-квантум	Педнаблюдение

34	Май	Практическая командная работа	2	Защита проекта	Энерджи-квантум	Защита проекта
35	Май	Беседа	2	Подведение итогов защиты проекта	Энерджи-квантум	Беседа
36	Май	Беседа. Тестирование	2	Итоговое занятие	Энерджи-квантум	Беседа

**Оценочный лист участников презентаций научной деятельности и достижений
учащихся**

ДТ «Кванториум» _____ г.

Направление (квантум) _____

№ п/п	ФИО участника	Наименование проекта	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (максимум 5 баллов за каждый критерий)									ОБЩИЙ БАЛЛ
			проект			выступление			дискуссия			
			актуальность и значимость	уникальность и новизна	логическая связанность и реализуемость	структурированность сообщения	культура выступления	целесообразность наглядности	чёткость и полнота ответов	владение терминологией	культура дискуссии	
1												
2												
3												

Член экспертной комиссии _____