

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Альтернативная энергетика в промышленности»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Автор: Мухин Алексей Владимирович
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024

Содержание

1.	Информационная карта программы	3
2.	Общая характеристика программы	5
2.1.	Пояснительная записка	5
2.2.	Нормативные документы	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы	6
2.4.	Планируемые результаты обучения	7
3.	Порядок аттестации	9
4.	Содержание программы	10
4.1.	Учебно-тематический план	10
4.2.	Календарный учебный график	11
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	12
5.	Организационно-педагогические условия программы	13
6.	Материально-техническое обеспечение	14
7.	Оценочные материалы	15
8.	Список рекомендуемой литературы	17
9.	Приложения	18
10.	Рабочая программа	21

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Альтернативная энергетика в промышленности»
2	Авторы программы	Мухин Алексей Владимирович
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная, парная.
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Углубленный модуль
8	Цель программы	Развитие интереса к инженерной, исследовательской, проектной деятельности в области физики и энергетики.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	72 часа
11	Количество участников программы	Группы 10-15 человек.
12	Условие участия в программе	Обучающиеся 12-17 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - узнают 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; - будут формировать навыки чтения, сборки и расчета простейших электрических цепей и параметров энергетических установок для возобновляемых источников энергии; - будут формировать навыки корректного проведения экспериментов (лабораторно-практических работ) и работы со специальным оборудованием. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - освоят способы решения проблем творческого и

поискового характера;

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

- будут формировать навыки правильного формулирования и постановки целей и задач, контроль и соблюдение сроков, поиск оптимальных способов достижения результатов;

- будут формировать умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

- будут уметь конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;

- будут уметь применять и проводить рефлексию и саморефлексию;

- будут формировать навыки работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление, передача, интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике.

Личностные:

- будут развивать целостный, экологический и социально-ориентированный взгляд на мир в его органичном единстве и разнообразии природы и технологий;

- будут формировать нравственное, эстетическое и культурное мышление, правосознание и гражданскую ответственности за принятие решений (как технических, так и социально-экономических);

- будут развивать самостоятельность и личную ответственность за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

- будут развивать навыки продуктивного сотрудничества в работе команды, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям.

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы обусловлена потребностью в высококвалифицированных молодых инженерных кадрах для реализации энергетической стратегии развития Российской Федерации, целью которой является максимальное содействие социально-экономическому развитию страны, а также укрепление и сохранение позиций Российской Федерации в мировой энергетике. Для достижения поставленной цели, в условиях прогнозируемых изменений, потребуется ускоренный переход к более эффективной, гибкой и устойчивой энергетике, способной адекватно ответить на вызовы и угрозы в своей сфере и преодолеть имеющиеся проблемы. Таким перспективным направлением считается водород. Его называют самым экологически чистым источником энергии, а его запасы практически безграничны. Энергетические и экологические проблемы, которые со временем лишь обостряются, требуют от мира разработки и создания элементов водородной инфраструктуры, чтобы увеличить использование водорода в качестве нетоксичного энергоносителя.

Педагогическая целесообразность изучения материала.

Данная программа создаёт оптимальные условия для:

- развития личностных особенностей обучающихся и навыков самостоятельной и коллективной работы, оформления и представления результатов своей деятельности, работы с информацией и оборудованием;
- практики творческого и критического мышления, поиска актуальных проблем и путей их решения, генерации новых идей и оценки сфер их применения;
- выявления и дальнейшего сопровождения одарённых в технических науках детей;
- реализации программы с учётом заинтересованности и уровня подготовки обучающихся.

Направленность программы – техническая.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

– Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;

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

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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 молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы:

Развитие интереса к инженерной, исследовательской, проектной деятельности в области физики и энергетики.

Задачи:

Обучающие:

- 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 электроэнергии.
- Изучить особенности работы и основные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока, солнечных панелей, ветрогенератора, водородного топливного элемента, суперконденсатора.
- Научить корректному проведению экспериментов (лабораторно-практических работ) и работе с оборудованием.

Развивающие:

- 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.

Воспитательные:

- 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.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные:

- узнают 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;
- будут формировать навыки чтения, сборки и расчета простейших электрических цепей и параметров энергетических установок для возобновляемых источников энергии;
- будут формировать навыки корректного проведения экспериментов (лабораторно-практических работ) и работы со специальным оборудованием.

Метапредметные:

- освоят способы решения проблем творческого и поискового характера;

- будут формировать умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- будут формировать навыки правильного формулирования и постановки целей и задач, контроль и соблюдение сроков, поиск оптимальных способов достижения результатов;
- будут формировать умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- будут уметь конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;
- будут уметь применять и проводить рефлексию и саморефлексию;
- будут формировать навыки работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление, передача, интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике.

Личностные:

- будут развивать целостный, экологический и социально-ориентированный взгляд на мир в его органичном единстве и разнообразии природы и технологий;
- будут формировать нравственное, эстетическое и культурное мышление, правосознание и гражданскую ответственности за принятие решений (как технических, так и социально-экономических);
- будут развивать самостоятельность и личную ответственность за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;
- будут развивать навыки продуктивного сотрудничества в работе команды, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	4	2	2	Опрос
2	Явление электромагнитной индукции.	10	2	8	Тестирование
3	Кейс «Универсальный электрогенератор».	18	2	16	Защита проектной работы.
4	Водородная энергетика.	4	2	2	Опрос
5	Кейс «Генератор водорода».	18	2	16	Защита проектной работы.
6	Химические источники энергии. Биотопливо.	4	2	2	Опрос
7	Кейс «Гальванический элемент своими руками».	12	2	10	Защита проектной работы.
8	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	0	2	Защита проектной работы.
	ВСЕГО	72	14	58	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь		Февраль				Март				Апрель				Май		Итого	
Вводное занятие	4																4	
Явление электромагнитной индукции		4	4	2													10	
Кейс «Универсальный электрогенератор»				2	4	4	4	4									18	
Водородная энергетика								4									4	
Кейс «Генератор водорода»									4	4	4	4	2				18	
Химические источники энергии. Биотопливо													2	2			4	
Кейс «Гальванический элемент своими руками»														2	4	4	2	12
Промежуточная аттестация. Рефлексия.																2	2	
Итого																	72	

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие.	Теория: вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Техника безопасности при работе в аудитории Энерджиквантума. Правила противопожарной безопасности. Правила пользования приборами и оборудованием. Практика: командообразование.
2	Явление электромагнитной индукции.	Теория: Понятие магнитного и электрического поля, явление электромагнитной индукции, понятие индукционного тока Практика: Определение направления магнитного поля и направления индукционного тока
3	Кейс 1. «Универсальный электрогенератор».	Теория: этапы проектной деятельности. Технические возможности оборудования. Практика: создание рабочего прототипа электрогенератора, замеры мощности генератора
4	Водородная энергетика.	Теория: энергия из водорода. Водородный топливный элемент. Производство, хранение и применение водорода в промышленности. Практика: поиск и/или проектирование устройства (механизма), работающего на водороде.
5	Кейс 2. «Генератор водорода».	Теория: этапы проектной деятельности. Виды и возможности генераторов водорода. Практика: разработка и изготовление простейшего генератора водорода, работающего на электролизе
6	Химические источники энергии. Биотопливо.	Теория: Твердое и жидкое биотопливо. Газообразное топливо. Энергетическая рентабельность биотоплива и влияние на окружающую среду. Гальванический элемент. Энергия соленой воды. Солевой топливный элемент. Практика: работа с различными топливными элементами, работающими на растворе поваренной соли и этаноле.
7	Кейс 3. «Гальванический элемент своими руками».	Теория: устройство и принцип действия гальванического элемента и аккумулятора, конденсатора и суперконденсатора. Особенности работы и область применения гальванических элементов. Практика: разработка и изготовление химического источника питания, определение его вольт-амперных характеристик.
7	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	Практика: защита проектов. Обсуждение итогов. Рефлексия.

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 12-17 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная, парная.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики FCJJ-40	6
2	Набор для изучения топливных элементов УМВЭ -2	1
3	Конструктор для изучения основ электроники, схемотехники энергетики ALLNET	5
4	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой FCJJ-30	5
5	Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей FCH-010	2
6	Комплект аккумуляторных батарей и зарядное устройство к ним	1
7	Набор для изучения гидроэнергетики Lexsolar	2
8	Лабораторный источник питания.	1
9	Портативный проектор.	1
10	Генератор водорода повышенной мощности SGH-300 (SPE-300)	1
11	Имитатор ветра.	2
12	Имитатор солнца.	2
13	Дистиллятор.	1
14	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики УМСЭ-1	1
15	Комплект по изучению солнечной энергетики для получения водорода HEL-392	1
16	Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля СПИТЭ -30	1
17	Электронный конструктор для изучения основ электроники и электроэнергетики ALLNET	1

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1

5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикуляция и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3
3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов _____

Уровень освоения содержания образовательной программы _____

Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог _____

Члены комиссии _____

8. Список рекомендуемой литературы

1. «Развитие возобновляемой энергетики в России. Технологии и экономика.» Под общ.ред. А.Б. Чубайса. Под ред. В.А.Зубакина и А.Е. Копылова –Изд-во: Издательская группа Точка, 2020. – 464 с.
2. «История развития электроэнергетики: учеб. Пособие» Н.В. Денисова, В.А. Гаврилов, Р.Р. Хуснутдинов. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2014. 171 с.
3. «Возобновляемая энергетика в современном мире.» Олег Сергеевич Попель, Владимир Евгеньевич Фортов, Издательский дом МЭИ, 2015. 450 с.
4. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
5. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
6. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.

9. Приложения

Кейсы

Кейс 1 «Универсальный электрогенератор»

Легенда: данный кейс посвящен знакомству с величайшим открытием человечества – явлением электромагнитной индукции и устройством генератора индукционного тока.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся знаний о явлении электромагнитной индукции, магнитном потоке и устройстве механического генератора.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление механического генератора с дальнейшим определением его мощности.

Задачи:

1. Рассмотреть виды генераторов индукционного тока.
2. Рассмотреть конструктивные особенности генератора.
3. Смоделировать и изготовить рабочий прототип генератора (технология изготовления не имеет ограничений).
4. Выполнить расчет практической мощности электрогенератора

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с измерительными приборами.
- Познакомятся с различными видами энергии.
- Применят и усовершенствуют навыки работы с лазерным, аддитивным.
- Научатся ставить и определять проблему.
- Научатся находить нестандартные решения проблем.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Кейс 2 «Генератор водорода»

Легенда: в данном кейсе обучающиеся познакомятся с одним из устройств для получения электроэнергии – генератором водорода. Обучающиеся будут проводить поиск наиболее эффективной конструкции генератора водорода. Так же у них будет возможность придумать и испытать свой генератор водорода, который они смогут дополнительно изготовить.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся знаний о водороде как источнике электроэнергии и навыков работы с оборудованием Энерджиквантума.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление рабочего генератора водорода с целью решения проблемы кейса.

Задачи:

1. Рассмотреть виды генераторов водорода.
2. Рассмотреть конструктивные особенности генератора водорода.
3. Смоделировать и изготовить рабочий прототип генератора водорода (технология изготовления не имеет ограничений).
4. Выполнить расчет практической мощности генератора водорода.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с измерительными приборами.
- Познакомятся с различными видами механизмов.
- Применят и усовершенствуют навыки работы с лазерным, аддитивным оборудованием.
- Научатся ставить и определять проблему.
- Научатся находить нестандартные решения проблем.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Кейс 3 «Гальванический элемент своими руками»

Легенда: В данном кейсе обучающиеся расширят свои познания о способах хранения электроэнергии и познакомятся с процессом преобразования химической энергии в электроэнергию.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся знаний о способах преобразования и хранения электроэнергии и навыков работы с оборудованием Энерджиквантума.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление рабочего химического источника питания с целью решения проблемы кейса.

Задачи:

1. Рассмотреть процесс преобразования химической энергии в электроэнергию.
2. Смоделировать и изготовить рабочий гальванический элемент (технология изготовления не имеет ограничений)
3. Определить вольт-амперные характеристики получившегося источника.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с измерительными приборами.

- Познакомятся с различными видами механизмов.
- Применяют и совершенствуют навыки работы с лазерным, аддитивным оборудованием.
- Научатся ставить и определять проблему.
- Научатся находить нестандартные решения проблем.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023 - 2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Альтернативная энергетика в промышленности»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Номера групп: ЭМУ-24.1-1

ЭМУ-24.1-2

Автор: Мухин Алексей Владимирович,
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024 год

Группа: ЭМУ-24.1-1*Расписание: вторник, четверг 16:20-18:00*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Организационные вопросы. Командообразование и игропрактики	2	16.01	
2.	Особенности энергоснабжения и энергозатрат промышленных предприятий.	2	18.01	
3.	Явление электромагнитной индукции. Понятие электромагнитной индукции	2	23.01	
4.	Переменный индукционный ток	2	25.01	
5.	Магнитный поток	2	30.01	
6.	Направление индукционного тока	2	01.02	
7.	Устройство генератора индукционного электрического тока	2	06.02	
8.	Кейс «Универсальный электрогенератор». Погружение в проблематику кейса	2	08.02	
9.	Поиск аналогов решения проблемы	2	13.02	
10.	Выбор наилучшей конструкции генератора	2	15.02	
11.	Разработка катушек индуктивности	2	20.02	
12.	Последовательное и параллельное соединение катушек	2	22.02	
13.	Внедрение диодных выпрямительных мостов	2	27.02	
14.	Пробные испытания генератора, расчет полученной мощности	2	29.02	
15.	Выявление недостатков, устранение неисправностей, подготовка к презентации проекта	2	05.03	
16.	Презентация обоснованного решения.	2	07.03	
17.	Водородная энергетика. Водород как альтернативный источник энергии	2	12.03	
18.	Производство и применение водорода	2	14.03	
19.	Кейс «Генератор водорода». Погружение в проблематику кейса	2	19.03	
20.	Поиск аналогов решения проблемы	2	21.03	
21.	Выбор наилучшей конструкции генератора водорода	2	26.03	
22.	Моделирование деталей генератора	2	28.03	
23.	Изготовление деталей генератора	2	02.04	
24.	Сборка генератора водорода	2	04.04	
25.	Подготовка раствора электролита.	2	09.04	
26.	Тестирование работы прототипа.	2	11.04	
27.	Расчет выходной мощности генератора водорода	2	16.04	

28.	Презентация результатов работы.	2	18.04	
29.	Химические источники энергии. Биотопливо. Виды химических источников электроэнергии	2	23.04	
30.	Электрохимический ряд напряжений металлов.	2	25.04	
31.	Кейс «Гальванический элемент своими руками». Погружение в проблематику кейса. Поиск аналогов решения проблемы	2	30.04	
32.	Подбор необходимых материалов для изготовления химического источника электрического тока.	2	07.05	
33.	Изготовление и сборка химического источника тока.	2	14.05	
34.	Испытание химического источника, определение вольт-амперных характеристик.	2	16.05	
35.	Подготовка к презентации результатов работы над кейсом.	2	21.05	
36.	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	23.05	

Группа: ЭМУ-24.1-2

Расписание: вторник, четверг 18:10 -19:50

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Организационные вопросы. Командообразование и игропрактики	2	16.01	
2.	Особенности энергоснабжения и энергозатрат промышленных предприятий.	2	18.01	
3.	Явление электромагнитной индукции. Понятие электромагнитной индукции	2	23.01	
4.	Переменный индукционный ток	2	25.01	
5.	Магнитный поток	2	30.01	
6.	Направление индукционного тока	2	01.02	
7.	Устройство генератора индукционного электрического тока	2	06.02	
8.	Кейс «Универсальный электрогенератор». Погружение в проблематику кейса	2	08.02	
9.	Поиск аналогов решения проблемы	2	13.02	
10.	Выбор наилучшей конструкции генератора	2	15.02	
11.	Разработка катушек индуктивности	2	20.02	
12.	Последовательное и параллельное соединение катушек	2	22.02	
13.	Внедрение диодных выпрямительных мостов	2	27.02	
14.	Пробные испытания генератора, расчет полученной мощности	2	29.02	
15.	Выявление недостатков, устранение неисправностей, подготовка к презентации проекта	2	05.03	
16.	Презентация обоснованного решения.	2	07.03	
17.	Водородная энергетика. Водород как альтернативный источник энергии	2	12.03	
18.	Производство и применение водорода	2	14.03	
19.	Кейс «Генератор водорода». Погружение в проблематику кейса	2	19.03	
20.	Поиск аналогов решения проблемы	2	21.03	
21.	Выбор наилучшей конструкции генератора водорода	2	26.03	
22.	Моделирование деталей генератора	2	28.03	
23.	Изготовление деталей генератора	2	02.04	
24.	Сборка генератора водорода	2	04.04	
25.	Подготовка раствора электролита.	2	09.04	
26.	Тестирование работы прототипа.	2	11.04	
27.	Расчет выходной мощности генератора	2	16.04	

	водорода			
28.	Презентация результатов работы.	2	18.04	
29.	Химические источники энергии. Биотопливо. Виды химических источников электроэнергии	2	23.04	
30.	Электрохимический ряд напряжений металлов.	2	25.04	
31.	Кейс «Гальванический элемент своими руками». Погружение в проблематику кейса. Поиск аналогов решения проблемы	2	30.04	
32.	Подбор необходимых материалов для изготовления химического источника электрического тока.	2	07.05	
33.	Изготовление и сборка химического источника тока.	2	14.05	
34.	Испытание химического источника, определение вольт-амперных характеристик.	2	16.05	
35.	Подготовка к презентации результатов работы над кейсом.	2	21.05	
36.	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	23.05	