


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образованию

  
А.И. Воронин

«17» марта 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Возобновляемые источники энергии и энергоустановки**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 18 академических часов

Составитель (разработчик):

  
Пушкин К.В.  
доцент кафедры ИТО НИТУ МИСИС

Согласовано

  
Карфидов А.О.  
Заведующий кафедрой ИТО НИТУ МИСИС

г. Москва  
2025 год

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Характеристика образовательной программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования детей и взрослых, реализуемая Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (далее – НИТУ МИСИС, Университет МИСИС, Университет) «Возобновляемые источники энергии и энергоустановки» (далее – ДОП «Возобновляемые источники энергии и энергоустановки», программа), разработана на основе и в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее – 273-ФЗ);

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 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 образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Приказ Департамента образования города Москвы № 922 от 17.12.2014 г. «О мерах по развитию дополнительного образования детей» (в редакции от 07.08.2015 г. № 1308, от 08.09.2015 г. № 2074, от 30.08.2016 г. № 1035, от 31.01.2017 г. № 30, от 21.12.2018г. № 482);

- Локальные нормативные акты по образовательной деятельности Университета.

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень освоения:** ознакомительный.

В рамках программы слушатели познакомятся с принципами работы и устройством традиционных и возобновляемых источников энергии. Они узнают, каким образом получается энергия в разных типах источников, включая традиционные, работающие на ископаемом топливе, а также почему именно возобновляемые источники энергии приобретают критически важное значение для энергетики будущего.

### **Новизна программы**

Программа сочетает в себе ряд современных подходов к изучению возобновляемых источников энергии, технические и инженерные аспекты функционирования энергоустановок. В рамках обучения рассматриваются основы получения энергии, основные виды топлив для энергоустановок, основы проектирования энергоустановок, основы жизненного цикла энергетических установок, а также сравнительный анализ различных типов источников энергии.

### **Актуальность программы**

В современном мире разработка экологичных источников энергии, работающих на возобновляемом топливе, становится одним из важнейших направлений развития науки и техники. В рамках образовательного курса слушатели познакомятся с теоретическими и практическими аспектами работы традиционных и возобновляемых энергоустановок, их эффективности и роли в современном мире.

### **Педагогическая целесообразность**

Концепция программы направлена на развитие у обучающихся инженерного мышления и понимания принципов работы источников энергии и генераторов электричества. В процессе изучения технологий возобновляемой энергетики слушатели научатся анализировать различные источники энергии и понимать механизмы их работы. Это позволит каждому слушателю не только расширить свои знания, но и сформировать интерес к изучению энергетики будущего и лучше определиться с выбираемым направлением своей профессиональной деятельности.

## **1.2. Цель и задачи**

Цель – познакомить обучающихся с основами возобновляемых источников энергии, принципами их работы и перспективами развития, а также сформировать мотивацию и стремление к изучению данной области в будущем.

Задачи:

*Обучающая:*

- Формирование базовых знаний о возобновляемых источниках энергии и их роли в энергетике.

*Общеразвивающая:*

- Развитие критического мышления при сравнении различных энергетических систем;
- Развитие понимания процессов генерации электроэнергии в различных энергоустановках;

*Воспитательная:*

- Развитие профессионально значимых и личностных качеств: трудолюбия, организованности, ответственности, умения работать в команде, дисциплинированности.

**Отличительной особенностью** программы является реализуемость в короткие сроки, достигаемая за счёт сокращения теоретического материала, использования нестандартных методов изучения материала, а также междисциплинарных связей между энергетикой и инженерной деятельностью. Такой подход позволяет поддерживать высокую мотивацию обучающихся и обеспечивать результативность занятий.

**Возраст:** 14 - 18 лет

**Сроки реализации:** 18 академических часов.

**Формы и режим занятий**

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, мастер-классы.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Наполняемость группы: 15-20 человек.

Режим занятий: 1-2 занятия в неделю по 3 академических часа.

**Ожидаемые результаты**

В результате освоения программы обучающиеся:

Будут знать:

- Основы работы электрогенераторов;
- Основы генерации энергии в возобновляемых энергоустановках;
- Поэтапный процесс выработки энергии в различных энергоустановках;
- Характеристики экологической безопасности энергоустановок;
- Основы жизненного цикла энергетических установок.

Будут уметь:

- Анализировать базовые проблемы в энергетике;
- Определять и формулировать основные принципы работы источников энергии;
- Создавать базовые описания источника энергии;
- Работать в команде и взаимодействовать при проектировании энергетических решений.

### **Определение результативности и формы подведения итогов программы**

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

*Текущий контроль.* Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к обучающимся с вопросами и короткими заданиями.

*Тематический контроль.* Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

*Итоговый контроль.* Проводится на основании совокупности выполненных промежуточных практических работ.

**2. Содержание программы**  
**«Инжиниринг инноваций в технике и технологиях»**

**2.1. Учебно-тематический план**

№ п/п	Раздел / Тема	Аудиторные учебные занятия			Формы аттестации (контроля)	Трудоемкость
		Всего ауд. часов	Лекции	Практические занятия		
1	Введение в основные понятия возобновляемых источников энергии	3	1	2	Опрос	3
2	Основные виды возобновляемых источников энергии	3	1	2	Практическая работа	3
3	Основы методов преобразования энергии	3	1	2	Практическая работа	3
4	Основы жизненного цикла энергоустановок	3	1	2	Практическая работа	3
5	Основные принципы разработки и создания энергоустановок	3	1	2	Практическая работа	3
6	Основы технического сравнения энергоустановок, критерии и метрики	3	1	2	Опрос	3
<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>18</b>

## 2.2. Рабочая программа

- 1. Введение в основные понятия возобновляемых источников энергии (3 ч.)**  
*Лекция* (1 ч.) Определение возобновляемых источников энергии, их значимость в современной энергетике и перспективы развития.  
*Практическое занятие* (2 ч.) Решение заданий по теме.
- 2. Основные виды возобновляемых источников энергии (3 ч.)**  
*Лекция* (1 ч.) Рассмотрение солнечной, ветровой, гидро-, энергетике, их принципы работы и особенности.  
*Практическое занятие* (2 ч.) Решение заданий по теме.
- 3. Основы методов преобразования энергии (3 ч.)**  
*Лекция* (1 ч.) Изучение процессов генерации электрической энергии в традиционных и возобновляемых энергетических системах.  
*Практическое занятие* (2 ч.) Решение заданий по теме.
- 4. Основы жизненного цикла энергоустановок (3 ч.)**  
*Лекция* (1 ч.) Основы жизненного цикла энергетических установок и их воздействия на окружающую среду.  
*Практическое занятие* (2 ч.) Решение заданий по теме.
- 5. Основные принципы разработки и создания энергоустановок (3 ч.)**  
*Лекция* (1 ч.) Основные принципы разработки и создания энергоустановок.  
*Практическое занятие* (2 ч.) Решение заданий по теме.
- 6. Основы технического сравнения энергоустановок, критерии и метрики (3 ч.)**  
*Лекция* (1 ч.) Изучение способов сравнения различных энергоустановок, ключевые показатели эффективности и экологичности.  
*Практическое занятие* (2 ч.) Решение заданий по теме.

## 3. Формы аттестации и оценочные материалы

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

*Текущий контроль.* Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к обучающимся с вопросами и короткими заданиями.

*Итоговая аттестация.* Проводится на основании совокупности выполненных работ текущего контроля.

### Текущий контроль

Программой предусмотрены: опрос, практические и лабораторные работы, презентация, проект.

#### *Требования к выполнению практических работ*

Все практические работы проводятся в соответствующих лабораториях Университета МИСИС под наблюдением преподавателя. Участие в практической работе оценивается, как зачтено. Присутствие на практическом занятии и выполнение практической работы во время занятия оценивается, как зачтено.

#### *Требования к выполнению проекта*

Проект выполняется одним участником либо группой до 3-х человек. По выбранной тематике должен быть подготовлен доклад и презентация.

#### *Требования к выполнению презентации*

Визуальный материал презентации должен быть понятным и доступным, выступление должно проводиться по таймингу.

#### *Требования к структуре презентации:*

Шрифт – Times New Roman, минимальный размер текста – 18 пт.

Текст на слайдах должен хорошо читаться на любом фоне.

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда), например, растянув рисунки.

По возможности используйте верхние  $\frac{3}{4}$  площади экрана (слайда), т.к. с последних рядов нижняя часть экрана обычно не видна.

Первый слайд презентации должен содержать тему, ФИО слушателя

В конце заголовков точка не ставится.

Перед использованием скриншотов проверьте текст на наличие ошибок, чтобы на изображении не остались красные (зеленые) подчеркивания ошибок.

При использовании скриншотов лишние элементы (панели инструментов, меню, пустой фон и т.д.) необходимо обрезать.

Не перегружайте слайды анимационными эффектами. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

На слайд нужно вынести самое основное, главное. Устный текст не должен дублировать текст на слайдах.

Требования к содержательной части презентации: наличие дополнительных средств визуализации, возможность вариативности решения.

### **Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация: публичная защита проекта и/или выполнение не менее 60% практических работ по программе курса.

## **4. Методическое обеспечение программы**



**Методы обучения, используемые в программе:** словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (дети решают конструкторские задачи), аналитические.

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- метод проектов;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- методы разработки инновационных продуктов;
- анализ справочных и литературных источников;
- поисковый эксперимент;
- обобщение результатов.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеозаписи, кинематические схемы);
- дидактические пособия (карточки с заданиями, рабочие тетради с практическими заданиями, раздаточный материал).

## **5. Организационно-педагогические ресурсы**

### **5.1 Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды**

Площадка:

Мультимедийная аудитория, класс с соответствующим оборудованием.

### **5.2 Оборудование и программное обеспечение:**

Операционная система:

Windows 7, Windows 8 и Windows 10 (Windows RT не поддерживается)

### **5.3 Аппаратное обеспечение:**

ПЭВМ по количеству учащихся (желательно ноутбук). Минимальные системные требования:

- Операционная система Windows (XP, Vista, 7, 8) или MacOS (10.6, 10.7, 10.8)
- 4 ГБ оперативной памяти
- Процессор 2.5 ГГц

- 8 ГБ свободного дискового пространства
- Разрешение экрана 1920\*1080

#### **5.4 Кадровое обеспечение программы**

Реализаторы программы: профессорско - педагогический состав  
Университета науки и технологий МИСИС

### **6. Список литературы**

1. Сибикин А.Ю. Альтернативные источники энергии. ЛитРес, М.: 2022. 320 с.
2. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика. ЛитРес, М.: 2021. 290 с.
3. Пенджиев А.М. Экоэнергетические ресурсы возобновляемых источников энергии. М.: Наука, 2023. 280 с.
4. Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Томск: Томский политехнический университет, 2019. 240 с.
5. Худяков С.А. Энергоустановки на основе топливных элементов для народного хозяйства, подводных лодок и аппаратов. М.: Энергоатомиздат, 2018. 350 с