

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному образованию

В.Л. Петров

11» _____ 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Технология создания материалов для энергетики будущего»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: ознакомительный
Возраст обучающихся 14 - 18 лет
Срок реализации: 3 месяца

Составитель (разработчик):
Гостева Е.А.
к.ф.-м.н., доцент кафедры МППиД
НИТУ «МИСиС»

г. Москва
2021 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) «Технология создания материалов для энергетики будущего» (далее - 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. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям производства, хранения и транспортировки энергетических ресурсов; использования наноматериалов в области энергетики, а также к вопросам, связанным с рациональным использованием ресурсов, их распределению и охране окружающей среды.

Уровень освоения – ознакомительный. Программа призвана в простых терминах и на понятном языке донести слушателям основы химической технологии и синтеза, основ материаловедения и физической химии с помощью расчетных задач, химических и физических опытов, зародить наблюдательность в познании мира как важное качество современного ученого.

Новизна программы заключается в том, что подобных программ технической направленности с совокупным использованием принципов химии, физики, материаловедения в образовательных организациях не представлено.

Актуальность программы. Расширение кругозора и накопление знаний в области наукоемких инженерно-технических дисциплин, таких как цифровая энергетика, экология, физическая химия, необходимо с раннего возраста, так как с современным темпом развития

техники и технологии нынешние студенты за короткий промежуток времени даже при интенсивном подходе к обучению не успевают охватить всю полноту данных направлений. Актуальная задача данной программы – зародить интерес к рассматриваемым направлениям инженерно-технических дисциплин с целью формирования будущего поколения инженеров.

Педагогическая целесообразность.

Концептуальная идея предлагаемого курса состоит в формировании у обучающихся навыков инженерно-технического творчества через создание современных материалов для энергетики методами химического синтеза. Обучающиеся в процессе наблюдения, исследования, проведения экспериментов приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать собственный вектор в выборе будущей профессии.

1.2. Цель и задачи

Цель - формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области экологии, физики, энергетики и материаловедения.

Задачи

Обучающие:

- получение знаний с основами классификации современных материалов в области цифровой энергетики;
- получение и закрепление знаний в методах преобразования энергии солнца, ветра, воды, земли в электрическую энергию;
- получение и закрепление знаний в области хранения, транспортировки и передачи электроэнергии от производителя потребителю;
- получение знаний правил техники безопасности при работе в химической лаборатории с кислотами и щелочами;
- формирование устойчивой мотивации к дальнейшему изучению исследуемых объектов.

Развивающие:

- обучение аргументированно отстаивать свою точку зрения, принимать решения, думать аналитически, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и посредством иллюстраций, схем и др.;
- формирование практических навыков работы с растворами электролитов для проведения химических экспериментов по получению наноматериалов;
- развитие творческого и инженерного мышления;
- развитие психофизиологических качеств, обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- помощь в определении индивидуального вектора развития в перспективных профессиях ближайшего будущего, таких как разработчик систем микрогенерации, проектант систем рекуперации, специалист по локальным системам энергосбережения, дизайнер носимых энергоустройств, проектировщик энергонакопителей, системный инженер интеллектуальных энергосетей.

Воспитательные:

- формирование умения работать в команде, вести дискуссию и корректно отстаивать свое мнение;
- формирование профессионально значимых и личностных качеств – чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.

- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счёт нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связей экологии, физики, энергетики и материаловедения. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст обучающихся: 14–18 лет.

Сроки реализации: 3 месяца

Формы и режим занятий.

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

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Наполняемость группы: до 20 человек.

Режим занятий: 1 занятие в неделю по 3-4 академических часа.

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы, обучающиеся будут знать:

- теоретические основы классификации современных материалов в области цифровой энергетики;
- методы преобразования энергии солнца, ветра, воды, земли в электрическую энергию;
- способы хранения, транспортировки и передачи электроэнергии от производителя потребителю;
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории с кислотами и щелочами;

будут уметь:

- планировать и проводить эксперименты по модификации объёмных материалов для получения на их основе наноструктур;
- подбирать материалы и компоненты при проектировании систем с использованием альтернативных источников энергии;
- аргументированно и корректно отстаивать свою точку зрения;
- работать в команде и согласованно принимать решения;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

2. Учебный (тематический) план

№ п/п	Раздел / Тема	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практические занятия	
1	Блок 1. Современные материалы для цифровой энергетики	8	2	6	ПР*
2	Блок 2. Методы производства, хранения, транспортировки электроэнергетических ресурсов.	14	6	8	ПР*
3	Блок 3 Технология создания наноматериалов. Химические и электрохимические методы	10	2	8	ПР*

	формирования трехмерных наноструктур.				
4	Блок 4. Представление проекта.	4	2	2	ПР*
Итоговая аттестация проводится на основании совокупности выполненных промежуточных практических работ.					
Всего		36	12	24	

ПР* - Практическая работа

3. Содержание программы

Блок 1. Современные материалы для цифровой энергетики.

Теория (2 ч.): Материалы для создания новых устройств в энергетике. Классификация материалов по их электрическим свойствам. Полупроводники, металлы, сверхпроводники, диэлектрики.. Наноматериалы.

Практика (6 ч.): Классификация материалов по свойствам и областям использования в современной энергетике.

Блок 2. Методы производства, хранения, транспортировки электроэнергетических ресурсов.

Теория (6 ч.): Основные направления альтернативной энергетики. Физические принципы преобразования энергии света, ветра, воды, земли в электрическую энергию. Устройства. Уникальность электрической энергии в современном мире. Проблемы. . Методы хранения и транспортировки энергии. Развитие методов передачи энергии. Электричество без проводов.

Практика (8 ч.): Освоить физико-химические принципы работы аккумуляторов. Провести сравнение разных технологий хранения энергии. Выбрать наиболее актуальный и перспективный тип аккумулирования энергии, ее передачи и транспортировки.

Блок 3. Технология создания наноматериалов. Химические и электрохимические методы формирования трехмерных наноструктур.

Теория (2 ч.): Основные технологии создания наноматериалов. Технология снизу-вверх и сверху-вниз. Электролит, электрические параметры травления материалов, внешние условия для проведения химических реакций. Предварительная подготовка образцов для модификаций. Техника безопасности и правила поведения в лаборатории.

Практика (8 ч.): Составление плана эксперимента. Проведение лабораторных опытов, получение уникального наноструктурированного материала для использования в качестве компонентов устройств преобразования энергии.

Блок 4. Представление проекта

Теория (2 ч.): Презентация и доклад для представления на конкурсах, конференциях и т.д. Новый инструментарий презентаций.. Ссылки на базы данных с актуальными дизайнерскими решениями.

Практика (2 ч.): Оформление доклада и презентации по пройденному курсу с индивидуальной темой для каждого участника.

4. Формы аттестации и контроля

Виды контроля. В образовательном процессе используются следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Проводится с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться. Для реализации текущего контроля в процессе теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и дает короткие задания, в процессе практических занятий по итогам каждой темы обучающийся выполняет практические задания.

Итоговый контроль. Проводится на основании совокупности выполненных практических работ текущего контроля.

Форма итоговой аттестации – зачет на основании совокупности выполненных работ текущего контроля.

Оценивание: зачтено/не зачтено.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Методическое обеспечение программы

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (решение задач, планирование эксперимента, подготовка к проведению лабораторной работы), лабораторные.

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- метод проектов;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- игровые методики;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- поисковый эксперимент;
- опытная работа;
- 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).

Организационно-педагогические ресурсы

Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды

Площадка: корпус «К» НИТУ «МИСиС» (г. Москва, Крымский Вал, дом 3)

Мультимедийная лаборатория для проведения занятий, корпус К.

Химическая лаборатория с вытяжным шкафом и необходимыми компонентами для проведения электрохимического травления К 101.

Оборудование и программное обеспечение:

Операционная система:

Windows 7, Windows 8 и Windows 10

Программное обеспечение:

Электронная платформа для размещения дополнительных материалов по курсу
<https://remote.misis.ru/courses/1736>

Кадровое обеспечение программы

Реализатор программы: Гостева Екатерина Александровна — к.ф.-м.н., доцент кафедры
МПид НИТУ «МИСиС».

6. Список литературы**Основная литература:**

1. Ахметов, Ахметова, Гайсин: Химическая технология неорганических веществ. Книга 1. - М.: Лань, 2021
2. Германович, Турилин: Альтернативные источники энергии и энергосбережение, Наука и Техника, 2014 г.
3. М.В.Голицын, А.М.Голицын, Н.В.Пронина. «Альтернативные энергоносители», Изд. Наука, Москва, 2004 г.
4. «ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ В РОССИИ» Изд. Международное агентство, 2004 г.
5. «Увлекательная химия. Просто о сложном, забавно о серьезном», М. М. Левицкий, Москва, АСТ: Астрель, 2008
6. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / Под ред. Денисова В.В., Таланова В.М., - Рн/Д: Феникс, 2018.
7. Хрущева, И.В. Общая и неорганическая химия: Учебник / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.
8. Венецкий С.И. Рассказы о металлах: 4-е издание перераб. доп. 1985 год. 247 стр
9. Абрикосов. Основы строения металлов. 520 стр
10. Гуров, Смирнов, Шабалин. Диффузия и кинетика фазовых превращений в металлах и сплавах. Учеб. пособие. 1990 год.
11. В.В. Экилик. Теория коррозии и защиты металлов Методическое пособие по спецкурсу. 2004 год
12. Все материалы по курсу <https://remote.misis.ru/courses/1736>

Дополнительная литература:

1. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: опорные конспекты: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания / О.В. Грибанова. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 272 с.
2. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / О.В. Грибанова. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 416 с.
3. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия: Учебник / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: КД Либроком, 2015. - 592 с.
4. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: Ленанд, 2018. - 600 с.
5. Литвинова, Т.Н. Общая химия: задачи с медико-биологической направленностью / Т.Н. Литвинова. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 176 с.
6. Нараев, В.Н. Общая химия: Учебное пособие / В.Н. Нараев, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. - СПб.: Лань, 2018. - 164 с.

7. Френкель, Е.Н. Самоучитель по химии: общая химия: 2 уровень / Е.Н. Френкель. - РнД: Феникс, 2017. - 255 с.

8. Френкель, Е.Н. Общая химия. Самоучитель. Эффективная методика, которая поможет сдать экзамены и понять химию / Е.Н. Френкель. - М.: АСТ, 2017. - 672 с.

9. Френкель, Е.Н. Самоучитель по химии, или Пособие для тех, кто уже немного знает и хочет узнать больше: общая химия: 2 уровень / Е.Н. Френкель. - РнД: Феникс, 2016. - 200 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://gisre.ru/>
2. <https://enplusgroup.com/ru/what-we-do/power-segment/renewable-energy/>
3. <https://rreda.ru/>