

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному образованию

В.Л. Петров

» _____ 2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Экологические инновации»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: вводный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 24 академических часа

Составитель (разработчик):
старший преподаватель
А.В. Липина

г. Москва
2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план	6
3.	Содержание учебного (тематического) плана	6
4.	Формы аттестации и контроля	8
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	9
6.	Список литературы	9

1. Пояснительная записка

1.1. Характеристика дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Экологические инновации» (далее - Программа) реализуется Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (далее – НИТУ «МИСиС», Университет). Программа разработана и утверждена в соответствии с Уставом НИТУ «МИСиС» с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным проблемам экологии, например, к проблеме уменьшения углеродного следа от предприятий и жизнедеятельности человека. Также программа знакомит с «зелеными» технологиями и основными аспектами целей устойчивого развития.

Уровень освоения – вводный. Программа призвана в простых терминах и на понятном языке донести детям основы программы устойчивого развития, экологической этики, «зеленых» проектов и стартапов, привить навыки коммуникации и представления материала, а также зародить наблюдательность в познании мира как важное качество современного ученого.

Новизна программы заключается в том, что подобных программ технической направленности с совокупным использованием принципов информатики, физики, химии, биологии, экологии и экономики в образовательных организациях не представлено.

Актуальность программы. Расширение кругозора и накопление знаний в области наукоемких инженерно-технических дисциплин, таких как информатика, экология, физика, биология, технология, 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 проекты по экологизации производства. Обучающиеся в процессе наблюдения, исследования и создания проекта приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать им собственный вектор в выборе своей будущей профессии.

Знакомство с новыми технологиями для устойчивого развития дает возможность осознать всю важность экологической модернизации и цифровизации производства, что является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Исследование новых проектов по автоматизации, цифровизации и экологизации зародит у учеников навыки экологического созидания и поможет развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью внедрения «зеленых» технологий для устойчивого развития, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Мы познакомим обучающихся с новыми технологиями

цифровизации производства, с элементами экологической этики при осуществлении производственной и бытовой деятельности, подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

1.2. Цель и задачи

Цель - формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области экологии.

Задачи

Обучающие:

- знакомство обучающихся с основами концепции устойчивого развития;
- знакомство с элементами Индустрии 4.0;
- знакомство с инновационными технологическими решениями для экологизации производственного процесса.
- 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 навыков работы с научным материалом, статьями и источниками литературы для формирования критического мышления;
- развитие творческого и инженерного мышления;
- овладение навыками анализа;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- помощь в определении индивидуального вектора развития в перспективных профессиях ближайшего будущего, таких как архитектор живых систем, системный биотехнолог, архитектор медицинского оборудования, биоэтик, аудитор комплексной безопасности в промышленности, дистанционный координатор безопасности, специалист по преодолению системных экологических катастроф, специалист по локальным системам энергосбережения, дизайнер носимых энергоустройств, проектировщик инфраструктуры «умного дома», системный инженер интеллектуальных энергосетей, оператор автоматизированных транспортных систем, проектировщик интермодальных транспортных узлов, проектировщик композитных конструкций для транспортных средств.

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 счет нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связей экологии, биологии, химии, физики и информатики. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 24 академических часа.

Формы и режим занятий.

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

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Наполняемость группы: не более 20 человек.

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

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- теоретические основы концепции устойчивого развития;
- назначение элементов цифровизации;
- историю и главные аспекты экологизации производства в современном мире, вектор развития в промышленности и цифровизации производств;
- основные направления внедрения «зеленых» технологий;
- основные методы оценки и анализа технологий с точки зрения внедрения их в технологический процесс;
- методы переработки вторичного сырья;
- принципы работы основных возобновляемых источников энергии;

будут уметь:

- оценивать проекты и разработки по соответствию концепции устойчивого развития;
- 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			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практические занятия	
1	Концепция устойчивого развития.				
1.1	Введение. Экологические аспекты «зеленой» повестки. История формирования «зеленого» мышления.	3	1	2	Опрос
1.2	Цели устойчивого развития. Разбор каждой цели. Основные элементы концепции устойчивого развития.	3		3	Практическая работа
2	«Зеленые» технологии. Знакомство с основными элементами и методами.				
2.1	«Зеленое» строительство.	2	1	1	Опрос
2.2	Энергоэффективность. Возобновляемые источники энергии.	2	1	1	Практическая работа
2.3	Рециклинг и управление отходами.	2		2	Опрос
2.4	Управление водными ресурсами и сохранение биоразнообразия.	3	1	2	Практическая работа
2.5	Зеленый транспорт.	2	1	1	Опрос
2.6	Основные рейтинги устойчивого развития. Оценка проектов по устойчивости. ESG рейтинги.	2		2	Практическая работа
3	Концепция Индустрии 4.0.				
3.1	Главные технологии Индустрии 4.0	3	1	2	Опрос
3.2	Цифровизация производства, киберфизические системы и интернет вещей.	3		3	Практическая работа
Итоговая аттестация проводится на основании совокупности выполненных промежуточных практических работ.					
Всего		24	6	18	

3. Содержание программы

1. Концепция устойчивого развития

1.1 Введение. Экологические аспекты «зеленой» повестки. История формирования «зеленого» мышления.

1. Теория (1 а.ч.). Экологические аспекты «зеленой» повестки. История формирования «зеленого» мышления

2. Практика (2 а.ч.). Знакомство с основными принципами «Глобальных целей устойчивого развития -2035». Рассмотрение факторов влияния человека на окружающую среду.

1.2 Цели устойчивого развития. Разбор каждой цели. Основные элементы концепции устойчивого развития

1. Практика (3 а.ч.). Цели и концепция устойчивого развития. История формирования термина «Зеленая» экономика. Важнейшие события в сфере экологии за 20 лет. Разбор целей устойчивого развития, знакомство с «Зеленой» повесткой ООН.

Планируемые результаты. Знать основные элементы концепции устойчивого развития, разбираться в целях устойчивого развития, понимать «Зеленую» повестку ООН.

2. «Зеленые» технологии. Знакомство с основными элементами и методами.

2.1 «Зеленое» строительство.

1. Теория (1 а.ч.). «Зеленое» строительство и управление водой. Виды «зеленого» строительства и эксплуатации зданий

2. Практика (1 а.ч.). Пример формирования жизненного цикла здания (строительство, эксплуатация, ремонт, снос).

2.2 Энергоэффективность. Возобновляемые источники энергии.

1. Теория (1 а.ч.). Основные возобновляемые источники энергии. Циклы и механизмы работы.

2. Практика (1 а.ч.). Рассматриваются гидроэлектростанции, ядерная энергетика, солнечная энергетика, энергия ветра, геотермальная энергия, энергия приливов, биомасса, водородное топливо и новые технологии, разработанные за последние 10 лет..

2.3 Рециклинг и управление отходами.

1. Практика (2 а.ч.). Рециклинг. Управление отходами. Бытовая и промышленная сортировка отходов. Разбираются основные способы переработки отходов.

2.4 Управление водными ресурсами и сохранение биоразнообразия.

1. Теория (1 а.ч.). Управление водными ресурсами. Технологии по опреснению морской воды. Системы экономии воды при водоотведении. Многоразовое использование технической воды.

2. Практика (2 а.ч.). Знакомство с технологиями по опреснению морской воды, системами экономии воды при водоотведении и многоразовое использование технической воды.

2.5 Зеленый транспорт.

1. Теория (1 а.ч.). Новые технологии в транспорте. Экономическое развитие, эффективность, финансовая устойчивость транспортной системы

2. Практика (1 а.ч.). Изучение развития транспорта, использующего новые технологии.

2.6 Основные рейтинги устойчивого развития. Оценка проектов по устойчивости. ESG рейтинги.

1. Практика (2 а.ч.). Рассматриваются основные показатели рейтинга, примеры реализации промышленными компаниями

Планируемые результаты: объяснять назначение «зеленых» технологий, разбираться в системе рейтингов по устойчивому развитию, знать главные элементы каждого блока «зеленых» технологий, уметь критически подходить к инновационным решениям в области экологии, оценивать общие риски внедрения «зеленых» технологий.

3. Концепция Индустрии 4.0.

3.1 Главные технологии Индустрии 4.0

1. *Теория (1 а.ч.).* Внедрение массовой цифровизации. Концепция Индустрии 4.0. Основные технологии индустрии

2. *Практика (2 а.ч.).* Знакомство с основными принципами устойчивого развития

3.2 Цифровизация производства, киберфизические системы и интернет вещей.

1. *Практика (3 а.ч.).* Большие данные и их использование в экологии и промышленности. Киберфизические системы и их применение в промышленности и в быту. Интернет вещей

Планируемые результаты: характеризовать элементы, формирующие систему Индустрии 4.0, объяснять значение киберфизических систем и интернета вещей, осуществлять общий анализ информации на тему цифровизации.

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 (дети решают конструкторские задачи), аналитические.

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

Для реализации Программы занятия проводятся в специализированных лабораториях и классах, с использованием основных установок и стендов.

Площадка: Горный институт, «НИТУ «МИСиС»; Москва, Ленинский проспект, дом 6

Оборудование и программное обеспечение

Операционная система: Windows 8 и Windows 10, Пакет Microsoft Office

Кадровое обеспечение программы

Реализатор программы: Липина Александра Валерьевна – старший преподаватель кафедры геологии и маркшейдерского дела, директор центра экосистемных проектов в промышленных регионах Горного института НИТУ «МИСиС».

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Липина С.А., Агапова Е.В., Липина А.В., Зеленая экономика. Глобальное развитие – Москва: Изд-во Проспект, 2016
2. Агеева, И.В. Зеленые технологии для устойчивого развития / И.В. Агеева, О.В. Беднова, С.Ю. Вавилов и др. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014.
3. Войлошников, В.Д. Книга о полезных ископаемых [Текст] / В.Д. Войлошников, Н.А. Войлошникова. – М.: Недра, 1991.
4. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов [Текст] / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. Г. Однолько и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015.
5. Алан Рот. Внедрение и развитие Индустрии 4.0. Основы, моделирование и примеры из практики / Алан Рот. – М: Editorial URSS, 2017.
6. Берг Д.Б. Модели жизненного цикла [Текст]: учебное пособие / Д. Б. Берг, Е. А. Ульянова, П. В. Добряк. – Екатеринбург: Изд-во Урал, 2014.