

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образованию

Ю.И. Ришко



« 3 » сентября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Инновации умного города
(в области устойчивого развития)**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 36 академических часов

Составитель (разработчик):

Липина А.В.

К.т.н., ст. преп. кафедры ГМД

г. Москва
2024 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) «Инновации умного города (в области устойчивого развития)» (далее – ДОП «Инновации умного города (в области устойчивого развития)»), 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 21.12.2018 г. № 482);

- Локальные нормативные акты по образовательной деятельности Университета.

Направленность программы - техническая.

Уровень освоения – ознакомительный. Программа призвана донести до учащихся важность принципов инновационного развития умного города, простым языком объяснить основные термины и тенденции, а также с помощью различных средств (игропрактики, индивидуальные и командные задания и др.) научить расчётным методам для будущей реализации проектов экологической и прочих направленностей.

Новизна программы заключается в комплексном формировании учебного процесса с использованием методов игропрактики (материалы для игропрактики создаются под данную программу впервые и являются уникальными), командной и индивидуальной работы, а также с использованием кейс-методологии, что в образовательных организациях не представлено.

Актуальность программы

Расширение кругозора и накопление знаний в области инноваций умного города, а именно, в области устойчивого развития (в области сектора промышленности и отходов). В связи с современным темпом развития техники и технологии проблема промышленной экологии выходит на первый план. 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. Обучающиеся в процессе наблюдения, исследования, конструирования, приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать свой собственный вектор в выборе своей будущей профессии.

1.2. Цель и задачи

Цель - сформировать мотивированное стремление обучающегося к познанию новых современных инновационных направлений умного города в области устойчивого развития.

Задачи:

Обучающая:

- формирование конечных навыков решения задач в области устойчивого развития в том числе с использованием расчётных методов;
- развитие понимания важности сохранения окружающей среды и принятия ответственных решений;

- знакомство с основными принципами и практиками устойчивого развития и анализ.

Общеразвивающая:

- формирование навыков системного мышления, организации проектно-исследовательской работы.

Воспитательная:

- формирование профессионально значимых и личностных качеств: чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счет сокращения теоретического материала, нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связях. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст: 14 - 18 лет

Сроки реализации: 36 академических часов.

Формы и режим занятий

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия.

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:**

- знать базовые элементы устойчивого развития;
- главные тенденции при формировании проектов, направленных на сохранение окружающей среды;
- какие проекты реализуются в области устойчивого развития на данный момент;
- как проектируются технологии утилизации и рециклинга различных отходов;

будут уметь:

- проводить самостоятельные расчёты процессов для выбранной технологии 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.

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

«Инновации умного города (в области устойчивого развития)»

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел / Тема	Аудиторные учебные занятия			Формы аттестации (контроля)	Трудоемкость
		Всего ауд. часов	Лекции	Практические занятия		
1	Блок 1. Введение	3	1	2	Практическая работа	3
1.1	Актуальные проблемы и тренды в области инноваций умного города. Устойчивое развитие	1	1			1
1.2	Основные принципы устойчивого развития. Мини-кейс «Глобальные цели устойчивого развития»	2		2		2
2	Блок 2. Экология и биоразнообразие	3	1	2	Практическая работа	3
2.1	Основы экологии и экосистемы. Роль биоразнообразия в устойчивом развитии	1	1			1
2.2	Разработка мини-проекта «Устойчивый сад»	2		2		2
3	Блок 3. Энергетика и климат	3	1	2	Практическая работа	3
3.1	Виды энергии и их влияние на окружающую среду	1	1			1
3.2	Альтернативные источники энергии	1		1		1

3.3	Проектирование ментальной карты «Изменение климата и его последствия»	1		1		1
4	Блок 4. Водные ресурсы и сельское хозяйство	3	0,5	2,5	Практическая работа	3
4.1	Значение воды в устойчивом развитии. Проблемы загрязнения воды и их решения. Управление водными ресурсами	0,5	0,5			0,5
4.2	Принципы устойчивого сельского хозяйства. Проблемы современного сельского хозяйства и их решения	0,5		0,5		0,5
4.3	Разработка мини-проекта по устойчивому потреблению	2		2		2
5	Блок 5. Управление отходами и переработка	3	0,5	2,5	Практическая работа	3
5.1	Проблема отходов и их влияние на окружающую среду	0,5	0,5			0,5
5.2	Принципы управления отходами. Практики переработки и утилизации	1		1		1
5.3	Игропрактика "Эко-симуляция: Управление отходами"	1,5		1,5		1,5
6	Блок 6. Устойчивый транспорт	3	0,5	2,5	Практическая работа	3
6.1	Влияние транспорта на окружающую среду. Альтернативные виды транспорта	0,5	0,5			0,5
6.2	Принципы устойчивой мобильности	1		1		1
6.3	Решение кейсового задания по управлению транспортом	1,5		1,5		1,5
7	Блок 7. Устойчивое строительство и «Зеленые» города	3	1	2	Практическая работа	3
7.1	Принципы устойчивого строительства	1	1			1
7.2	Устойчивые города и их характеристики	1		1		1
7.3	Примеры устойчивых городских проектов	1		1		1
8	Блок 8. Экономика и потребление	3	0,5	2,5	Практическая работа	3
8.1	Устойчивое потребление и производство	0,5	0,5			0,5
8.2	Ответственные покупки и выбор продуктов	1		1		1
8.3	Роль бизнеса в устойчивом развитии	1,5		1,5		1,5
9	Блок 9. Проектная	12	2	10	Презентация	12

	деятельность					
9.1	Тематика проектных и исследовательских работ	2	1	1		2
9.2	Карточка проекта	4	1	3		4
9.3	Презентация проекта. Предзащита	4		4		4
9.4	Завершение проекта	2		2		2
	Итоговая аттестация				На основании совокупности выполненных промежуточных практических работ	
	Всего	36	8	28		36

2.2. Рабочая программа

Блок 1. Введение (3ч.)

1.1 Актуальные проблемы и тренды в области инноваций умного города. Устойчивое развитие

Лекция, 1ч.: Актуальные проблемы и тренды в области инноваций умного города. Определение, основные понятия устойчивого развития. История и важность устойчивого развития.

1.2 Основные принципы устойчивого развития. Мини-кейс «Глобальные цели устойчивого развития»

Практическое занятие, 2ч.: Слушатели разбиваются на команды по 2-3 человека

Практическая работа: Формирование описания проектов по целям устойчивого развития ООН (командно).

Блок 2. Экология и биоразнообразие (3ч.)

2.1 Основы экологии и экосистемы. Роль биоразнообразия в устойчивом развитии

Лекция, 1ч.: Экология, заповедные зоны и биоразнообразие. Основные понятия.

2.2 Разработка мини-проекта «Устойчивый сад»

Практическое занятие, 2ч.: Поиск и обработка информации для предложения наилучшего решения по созданию зоны отдыха в рабочем пространстве или пространстве города с включением инновационных технологий умного города.

Практическая работа: Разработка командного проекта по формированию городской экосреды.

Блок 3. Энергетика и климат (3 ч.)

3.1 Виды энергии и их влияние на окружающую среду

Лекция, 1ч.: Основные и альтернативные источники энергии. Принципы работы

3.2 Альтернативные источники энергии

Практическое занятие, 1ч.: Солнечные батареи. Знакомство с продуктами, разработанными и созданными в лаборатории университета.

3.3 Проектирование ментальной карты «Изменение климата и его последствия»

Практическое занятие, 1ч.: Описание влияния различных технологий на окружающую среду.

Практическая работа: Разработка командами блок-схемы с подробным описанием влияния различных инновационных технологий на окружающую среду с поиском решения экологических проблем.

Блок 4. Водные ресурсы и сельское хозяйство (3ч.)

4.1 Значение воды в устойчивом развитии. Проблемы загрязнения воды и их решения. Управление водными ресурсами

Лекция, 0,5ч.: Основные термины, проекты и технологии, направленные на сохранение водных ресурсов.

4.2 Понятие устойчивого сельского хозяйства и его важности. Принципы устойчивого сельского хозяйства. Проблемы современного сельского хозяйства и их решения.

Практическое занятие, 0,5ч.: Определение основных принципов устойчивого сельского хозяйства. Представление различных подходов и методов для решения проблем, таких как органическое земледелие, агроэкология, переход к устойчивым системам производства и др.

Обсуждение преимуществ и недостатков представленных подходов. Показ примеров успешной реализации устойчивого сельского хозяйства в разных странах.

4.3 Разработка мини-проекта по устойчивому потреблению

Практическое занятие, 2ч.:

Практическая работа (в группах по 3-4 человека): Каждой группе будет назначена одна категория товаров (одежда, пища, электроника и т. д.). Каждая группа должна провести исследование своей категории товаров, выявить основные проблемы и негативные последствия неустойчивого потребления в этой области. Группы должны исследовать уже существующие устойчивые альтернативы в выбранной категории товаров. Каждая группа должна представить результаты своего исследования в виде устной презентации. В презентации должны быть указаны основные проблемы, предложены устойчивые альтернативы и практические рекомендации по устойчивому потреблению в данной категории товаров. После каждой презентации проводится обсуждение, где участники могут задать вопросы, выражать свое мнение и делиться своими идеями. Собираются все предложенные рекомендации и создается общий список практических рекомендаций по устойчивому потреблению.

Подведение итогов проекта и обсуждение важности устойчивого потребления для нашей планеты и будущих поколений.

Блок 5. Управление отходами и переработка (3ч.)

5.1 Проблема отходов и их влияние на окружающую среду.

Лекция, 0,5ч.: Классификация отходов: разделение на опасные и неопасные отходы, классификация по происхождению (производственные, бытовые и т.д.), классификация по составу (органические, неорганические и т.д.). Принципы переработки и утилизации отходов: понятие переработки и утилизации. Виды переработки: механическая, химическая, биологическая и т.д. Виды утилизации: сжигание, захоронение, компостирование и т.д. Опыт и новые проекты от Российского экологического оператора, система умных городов.

5.2 Принципы управления отходами. Практики переработки и утилизации

Практическое занятие, 1ч.: Изучение методов сбора, сортировки и транспортировки отходов, оценка эффективности различных методов переработки и утилизации отходов, разработка плана управления отходами для конкретного предприятия или организации, работа со смарт-карточками.

5.3 Игропрактика "Эко-симуляция: Управление отходами"

Практическое занятие, 1,5ч.:

Практическая работа (в группах 3-5 человек): Каждой группе выбрать одно цифровое решение по управлению отходами и разработать презентацию, в которой будут представлены его основные возможности, преимущества и практическое применение. Группы могут использовать предложенные слайды или создать свои

собственные, чтобы представить информацию о выбранном цифровом решении. Каждая группа должна представить свою презентацию перед всеми участниками.

Блок 6. Устойчивый транспорт (3ч.)

6.1 Влияние транспорта на окружающую среду. Альтернативные виды транспорта.

Лекция, 0,5ч.: Различные виды транспорта, принципы работы и сферы использования. Их влияние на окружающую среду. Понятие «устойчивая мобильность», принципы устойчивой мобильности, их описание и обоснование

6.2 Принципы устойчивой мобильности

Практическое занятие, 1ч.: Обзор существующей транспортной инфраструктуры и системы общественного транспорта, оценка уровня загрязнения окружающей среды и проблем, связанных с мобильностью, идентификация основных вызовов и препятствий для устойчивой мобильности

6.3 Решение кейсового задания по управлению транспортом

Практическое занятие, 1,5ч.: Мероприятия и рекомендации по улучшению устойчивой мобильности на определенной территории.

Практическая работа: Разработка конкретных мероприятий и рекомендаций по улучшению устойчивой мобильности в выбранной территории, описание плана действий для внедрения предложенных мероприятий, прогнозируемые результаты и ожидаемые выгоды от реализации принципов устойчивой мобильности

Блок 7. Устойчивое строительство и «Зеленые» города (3ч.)

7.1 Принципы устойчивого строительства

Лекция, 1ч.: Принципы устойчивого строительства. Экологическая устойчивость. Использование экологически чистых материалов. Энергоэффективность зданий. Управление отходами и водными ресурсами. Экономическая устойчивость. Оптимизация затрат на строительство и эксплуатацию. Долгосрочная прибыльность проектов. Внедрение инноваций и новых технологий. Социальная устойчивость. Примеры успешных проектов устойчивого строительства. Проекты реконструкции и реставрации с сохранением исторического наследия. Преимущества устойчивого строительства.

7.2 Устойчивые города и их характеристики

Практическое занятие, 1ч.: Составить список качеств, которые они считают важными для города будущего, слушатели записывают свои идеи на бумаге.

Практическая работа (в группах по 3-5 человек): Далее начинается Игра "Создание города": Каждой группе выдается набор карточек с различными характеристиками города, группы должны выбрать 5-7 карточек, которые они считают наиболее важными для устойчивого города, каждая группа представляет свой выбор и объясняет, почему они считают эти характеристики важными.

7.3 Примеры устойчивых городских проектов

Практическое занятие, 1ч.: занятие проводится в формате «Экспертная оценка». Слушателям для анализа предлагаются проекты по созданию «Устойчивых городов», на анализе выбранных критериев слушатели проводят оценку проекта с представлением результатов.

Блок 8. Экономика и потребление (3ч.)

8.1 Устойчивое потребление и производство

Лекция, 0,5ч.: Определение понятий "устойчивое потребление" и "устойчивое производство". Значение устойчивого потребления и производства для окружающей среды и общества. Примеры устойчивого потребления в различных сферах жизни (питание, энергетика, транспорт)

8.2 Ответственные покупки и выбор продуктов

Практическое занятие, 1ч.: Обсуждение основных критериев выбора продуктов: качества, цены, происхождения, состава, упаковки и т.д. Практические примеры: сравнение продуктов по качеству и цене, анализ информации на этикетках. Чтение этикеток на продуктах. Разбор основных информационных блоков на этикетках: срока годности, состава, пищевой ценности и т.д. Учащиеся получают несколько продуктов с этикетками и анализируют их содержимое.

8.3 Роль бизнеса в устойчивом развитии

Практическое занятие, 1,5ч.: Бизнес-сценарии с устойчивым развитием

Практическая работа (в группах по 3-5 человек): Каждая группа получает набор карточек с различными бизнес-сценариями, связанными с устойчивым развитием. Задача группы - обсудить каждый сценарий и определить, какой ролью может выступать бизнес в данной ситуации: позитивным агентом изменений, негативным агентом изменений или нейтральным агентом изменений. Группы представляют свои ответы и объясняют свое решение

Блок 9. Проектная деятельность (12 ч.)

9.1 Тематика проектных и исследовательских работ

Лекция, 1ч.: Тематика проектных и исследовательских работ. Формулирование этапов и механизмов реализации итогового проекта.

Практическое занятие, 2ч.: Формирование проектных команд, выбор темы проекта и исследований (либо собственный вариант, либо выбор из списка). Формулирование этапов и механизмов реализации итогового проекта. Разработка плана проекта (индивидуального или группового). Работа над проектом

9.2 Карточка проекта

Лекция, 1ч.: Цель проекта, задачи, методы проведения исследования или создания проекта, предполагаемые возможные выводы. Подготовка доклада для научно-практической конференции.

Практическое занятие, 3ч.: Определение для своего проекта цели, задач, методов проведения исследования или создания проекта, предполагаемых возможных выводов.

Практическая работа: Создание доклада по теме проекта на основании изучения и конспектирования различных источников.

9.3 Презентация проекта. Предзащита

Практическое занятие, 4ч.: Логическое и структурное изложение проекта в устной и письменной форме. Создание презентации защиты своего проекта. Предзащита

9.4 Завершение проекта

Практическое занятие, 2ч.: Работа над проектом. Занятие - консультации по выполнению проектной работы. Консультирование по вопросу представления проекта на городской научно-практической конференции.

Внесение поправок, изменений в доклад и презентацию. Подготовка проекта к защите на конференции

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль

Программой предусмотрены: тематический опрос, практические работы, презентация.

Текущий контроль проводится 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.

Требования к выполнению практических работ

Практические работы выполняются в компьютерных классах, с использованием программного обеспечения САД-систем. 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 проводится на основании совокупности выполненных промежуточных практических работ.

Оценивание: зачтено / не зачтено

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;
- игровые методики;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- поисковый эксперимент;
- опытная работа;
- обобщение результатов;
- кейс-метод.

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

Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды

Площадка: класс, аудитории с проектором и соответствующим оборудованием.

Оборудование и программное обеспечение:

- проектор

Операционная система: Windows 7, Windows 8 и Windows 10, Windows 11

Кадровое обеспечение программы

Реализатор программы: профессорско-педагогический состав Университета МИСИС

6. Список литературы

Основная литература:

1. Зеленая экономика. Методические указания; Липина А.В.; Москва, 2020.
2. Ю.Н. Саямов, Устойчивое развитие и глобализация, Учебно-методическое пособие, Москва: 2021.
3. Устойчивое развитие: экология, экономика, общество и культура: учебник / В.М. Захаров, А.В. Семенов, И.Е. Трофимов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Московский университет им. С.Ю. Витте / Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН, 2023. – 212 с

Дополнительная литература:

4. Зелёная экономика: управление развитием. Стратегия и тактика : монография, С. А. Липина, Е. В. Кудряшова, Е. В. Агапова [и др.] ; под общей редакцией С. А. Липиной, Е. В. Кудряшовой; Архангельск : САФУ, 2022
5. Экология, учебное пособие; В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова; Екатеринбург, 2016 год.
6. Развитие зеленой экономики в России: Возможности и перспективы, Липина С.А., Агапова Е.В., Липина А.В., Москва: 2018, 328 с.