

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректора по образованию

Ю.И. Ришко

1 » августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Информационное моделирование зданий и сооружений

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 36 академических часов

Составитель (разработчик):
Губанов С.Г.
доцент кафедры ГОТиМ Ги
ННТУ МИСИС

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) «Информационное моделирование зданий и сооружений» (далее – ДОП «Информационное моделирование зданий и сооружений»), 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. Программа призвана донести до учащихся важность информационного моделирования зданий и сооружений, простым языком объяснить их основы, а также с помощью информационных систем научить методам выполнения проектов с использованием цифровых строительных моделей.

Новизна программы заключается в том, что в программе технической направленности используются методы выполнения проектов, а также информационного строительного моделирования. Проекты выполняются обучающимися индивидуально и в команде до 3 человек.

Актуальность программы

В рамках образовательной программы обучающиеся знакомятся с методами проектной деятельности с применением информационных ресурсов. Применение в качестве информационных ресурсов строительных САД-систем позволяет получать трехмерные информационные строительные модели, которые могут быть использованы при строительстве зданий и сооружений.

Педагогическая целесообразность

Концептуальная идея предлагаемого курса состоит в формировании у обучающихся навыков инженерно-технического творчества. Обучающиеся в процессе наблюдения, исследования, моделирования и проектирования, 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 в области информационного моделирования зданий и сооружений.

Задачи:

Обучающая:

- формирование конечных навыков решения задач в области информационного моделирования зданий и сооружений;

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 понятий 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 занятие в неделю по 3 академических часа.

Ожидаемые результаты

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

- методику создания проектов;
- основы информационного моделирования зданий и сооружений;
- методику создания презентационного материала и докладов по выполненным проектам;

будут уметь:

- составлять план реализации проекта и осуществлять его;
- создавать трехмерные строительные модели различной сложности;
- 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 образовательном процессе будут использованы следующие методы определения результативности и подведения итогов программы:

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.

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

2. Содержание программы

«Информационное моделирование зданий и сооружений»

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. План проекта	3	2	1		3
1.1	Основные понятия, актуальные проблемы и тренды информационного моделирования зданий и сооружений	1	1		Опрос	
1.2	План выполнения проекта	2	1	1		
2	Блок 2. Моделирование	21	8	13		21
2.1	Основные приемы информационного моделирования зданий и сооружений	2	2		Опрос	
2.2	3D-примитивы. Создание и редактирование эскизов зданий и сооружений	5	2	3	Практическая работа	
2.3	Создание трехмерных строительных моделей	5	1	4	Практическая работа	
2.4	Редактирование трехмерных строительных моделей	5	2	3	Практическая работа	
2.5	Визуализация трехмерных строительных моделей	4	1	3	Практическая работа	
3	Блок 3. Итоговый проект	12	1	11		12
3.1	Итоговый проект. Подготовка презентации	4	1	3	Практическая работа	
3.2	Подготовка доклада для защиты проекта	2		2		
3.3	Доработка проекта	2		2		
3.4	Защита проекта. Подведение итогов	4		4		
	Итоговая аттестация				На основании совокупности выполненных промежуточных практических работ и защиты проекта	
	Всего	36	11	25		36

2.2. Рабочая программа

Блок 1. План проекта (3ч.)

1.1 Основные понятия, актуальные проблемы и тренды информационного моделирования зданий и сооружений.

Лекция, 1ч.: Основные понятия, актуальные проблемы и тренды информационного моделирования зданий и сооружений.

1.2 План выполнения проекта

Лекция, 1ч.: Основные этапы и механизм реализации проекта. Определение цели, задач, методов исследования. Методика составления плана проекта.

Практическое занятие, 1ч.: Определение темы проектной или исследовательской работы. Разработка плана проекта (индивидуального или группового).

Блок 2. Моделирование (21ч.)

2.1 Основные приемы информационного моделирования зданий и сооружений.

Лекция, 2ч.: Основные приемы информационного моделирования зданий и сооружений.

2.2 3D-примитивы. Создание и редактирование эскизов зданий и сооружений.

Лекция, 2ч.: 3D-примитивы. Создание и редактирование эскизов зданий и сооружений. Наложение геометрических размерных зависимостей.

Практическое занятие, 3ч.: Создание эскизов по исходным данным. Простановка управляющих размеров. Наложение геометрических размерных зависимостей.

Практическая работа: Создание эскизов по исходным данным в рамках реализации проекта (индивидуального или группового). Простановка управляющих размеров. Наложение геометрических размерных зависимостей.

2.3 Создание трехмерных моделей

Лекция, 1ч.: Создание трехмерных моделей.

Практическое занятие, 4ч.: Создание трехмерной строительной модели

Практическая работа: Создание трехмерной строительной модели в рамках реализации проекта (индивидуального или группового).

2.4 Редактирование трехмерных строительных моделей

Лекция, 2ч.: Редактирование трехмерных строительных моделей. Вспомогательная геометрия (плоскости, оси и точки) для редактирования типовых строительных 3D-моделей.

Практическое занятие, 3ч.: Редактирование типовых строительных 3D-моделей. Применение вспомогательной геометрии (плоскости, оси и точки) для редактирования типовых строительных 3D-моделей.

Практическая работа: Редактирование строительной 3D-модели в рамках реализации проекта (индивидуального или группового). Применение вспомогательной геометрии (плоскости, оси и точки) для редактирования типовых 3D-моделей.

2.5 Визуализация трехмерных строительных моделей

Лекция, 1ч.: Визуализация трехмерных строительных моделей

Практическое занятие, 3ч.: Визуализация трехмерной строительной модели.

Практическая работа: Визуализация трехмерной строительной модели в рамках реализации проекта (индивидуального или группового).

Блок 3. Итоговый проект (12ч.)

3.1 Итоговый проект. Подготовка презентации.

Лекция, 1ч.: Основные этапы и механизм реализации проекта. Презентация.

Практическое занятие, 3ч.: Формулирование этапов и механизмов реализации итогового проекта. Подготовка презентации. Структура, содержательная часть, визуализация.

Практическая работа: Подготовка презентации выполненного проекта (индивидуального или группового).

3.2 Подготовка доклада для защиты проекта

Практическое занятие, 2ч.: Этапы реализации проекта. Структура доклада. Основные позиции доклады. Информационная составляющая доклада. Предзащита.

3.3 Доработка проекта

Практическое занятие, 2ч.: 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

3.4 Защита проекта. Подведение итогов

Практическое занятие, 4ч.: Настройка оборудования для защиты своего проекта. Защита проекта в аудитории. Совместное подведение итогов

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 публичной защиты проекта в аудитории и выполнение практических работ по программе курса.

4. Методическое обеспечение программы

Методы обучения, используемые в программе

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;
- метод электродинамического моделирования;
- 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).

5. Организационно-педагогические ресурсы

Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды

Площадка: компьютерный класс, аудитории с соответствующим программным обеспечением.

Оборудование и программное обеспечение:

- Любая строительная САД-система, предназначенная для создания информационных моделей зданий и сооружений.

Операционная система: Windows 7, Windows 8 и Windows 10 (Windows RT не поддерживается)

Кадровое обеспечение программы

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

6. Список литературы

Основная литература:

1. Применение современных инженерных инструментов для конструирования: метод. указания / В. В. Зотов, А.Е. Кривенко, О.Л. Дербенёва, С. Г. Губанов – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2020–43 с;
2. BIM-технологии. Основы моделирования : метод. указания / С.Г. Губанов. – М. : Издательский дом НИТУ «МИСиС», 2022 – 152 с.
3. Создание чертежной документации в среде AutoCAD : метод. указания / С.Г. Губанов. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019 – 104 с.

Дополнительная литература:

4. 3D-моделирование в AutoCAD, Компас-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс : [примеры 3D-моделей и дистрибутивы САД-систем] / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - Москва [и др.] : Питер, 2011. - 328, [3] с. : ил.; 23 см + 1 CD-ROM.; ISBN 978-5-49807-774-1