

**Министерство просвещения Российской Федерации
Департамент государственной политики в сфере защиты прав детей**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Всероссийский детский центр «Алые паруса»**

РАССМОТРЕНА

и рекомендована к реализации
методическим советом
ФГБОУ «ВДЦ «Алые паруса»

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ФГБОУ «ВДЦ «Алые паруса»

Протокол №___ от _____ 2025 г.

от «___» _____ 2025 г. №___

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Технология информационного моделирования»**

(программа реализуется совместно с Федеральным государственным автономным
образовательным учреждением высшего образования «Национальный
исследовательский технологический университет «МИСИС»)

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Объем программы: 24 часа

Авторы-составители:

С.Г. Губанов, доцент кафедры ГОТиМ
НИТУ МИСИС

П.В. Сутупов, ассистент кафедры АПД
НИТУ МИСИС

Т.В. Орлова, студент Горного института
НИТУ МИСИС

г. Евпатория 2025 год

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовое обоснование.

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ [принят Государственной Думой от 12 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года] – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/36698> (дата обращения: 29.07.2023).

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204040022?ysclid=lkqp4xdhd1385635211&index=2> (дата обращения: 29.07.2023).

3. Приказ об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам № 629 [утвержден Министерством просвещения Российской Федерации 27 июля 2022 года] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209270013?index=3> (дата обращения: 29.07.2023).

4. Постановление об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 28 сентября 2020 года] – URL: www.rosпотребнадзор.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf (дата обращения: 29.07.2023).

В рамках изучения программы «Технология информационного моделирования» обучающиеся познакомятся с параметрической системой трехмерного моделирования зданий и сооружений, которая позволяет создавать проекты различной сложности. Функционал таких систем дает возможность создавать как индивидуальные, так и групповые проекты. В рамках программы школьники освоят базовые навыки эскизирования объектов, твердотельного и поверхностного моделирования, создания чертежей и составление презентационного материала. Такой набор возможностей информационной системы позволяет создавать проекты на различные тематики в области проектирования и выполнять их в разной форме: трехмерные информационные модели, простой рендер (наложение текстур) в картинках и чертежах. Изучение этих основ и разработка проекта школьниками позволяет мотивировать их к выбору инженерных

специальностей, создает базу для изучения в будущем большего количества дисциплин, связанных с трехмерным моделированием и проектированием.

Программа позволяет организовать обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение в порядке, установленном локальными нормативными актами ФГБОУ «ВДЦ «Алые паруса». В рамках программы допускается работа по индивидуальным образовательным маршрутам с одаренными детьми и детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов образовательный процесс по программе реализуется с учетом особенностей психофизического развития указанных категорий обучающихся.

Обучение по программе для иностранных граждан осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами ФГБОУ «ВДЦ «Алые паруса»

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы

Высокий уровень развития технологий предполагает необходимость формирования компетенций технического и наукоемкого характера в процессе выбора направления деятельности школьника, предполагаемой траектории обучения.

Этап цивилизационного развития, существующий сегодня, требует подготовки активных, образованных и стремящихся к получению новых компетенций представителей молодого поколения. Более того, высокотехнологичная среда производственных циклов, образовательных процессов требует включенности различных дисциплин в реализацию конкретного проекта, требует высокого уровня подготовки каждой из востребованных дисциплин.

Возникновение новых материалов и промышленных технологий, востребованных сегодня в производстве, задают новые требования к пожаробезопасности, охране труда на производстве и эргономичной организации технологических процессов. Своды строительных правил постоянно обновляются, меняется подход к проектированию, требуя от проектировщиков применения актуальных знаний проектирования в строительной отрасли нашей страны.

Актуальность реализации программы связана с тем, что **«Технология информационного моделирования»** позволит школьникам-участникам проекта в короткие сроки ознакомиться с направленностью строительной отрасли, получить навык работы в области информационного моделирования, сформировать блок знаний, умений и навыков и применить их на практике, развивая внутренний потенциал.

Педагогическая целесообразность.

Программа «Технология информационного моделирования» предоставляет возможность организовать обучение технической

направленности в области архитектурного проектирования в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми системой образования Российской Федерации.

Деятельностный характер технологического образования, реализуемый в программе, направленность содержания на формирование умений и навыков, знакомство со способами учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у обучающихся способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению профессионального образования в образовательных организациях любого типа. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка при освоении данной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, творческие, требующие анализа геометрически сложного объекта и подбор инструментов для оптимального решения этих задач.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальность, системность, последовательность, преемственность, индивидуальность, конкретность (возраст детей, их интеллектуальные возможности) и направлена прежде всего на достижение образовательных результатов и развитие личности ребенка.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в том, что при создании проекта используется современные технологии моделирования объекта.

Преимущество данной программы заключается в том, что она позволяет участникам в сжатые сроки ознакомиться с технологией информационного моделирования зданий и сооружений, направленных на повышение качества жизни человека, сориентироваться в выборе образовательной и профессиональной траектории.

Новизна программы заключается в расширении современной педагогической методологии (внедрение в образовательный процесс передовых образовательных приемов, методов и технологий, в т.ч. кейс-метода, метода погружения, исследовательского и проблемного метода, концепции 4К и др.); цифрового образовательного пространства, практико-ориентированного подхода, проектного обучения и предпрофильной подготовки обучающихся (в соответствии со стратегическими задачами российского образования, нормативными документами, адресными запросами обучающихся, родителей, педагогических работников).

Уровень освоения каждого модуля программы – стартовый.

В рамках программы предполагается объяснение основных понятий, направленных на исследование. Предполагается проведение познавательных лекций и решение задач в формате создания архитектурных моделей.

Адресат программы.

Возраст: 14-17 лет

Возрастные особенности:

- повышенная познавательная активность: подростки в этом возрасте проявляют интерес к новым знаниям и опыту, особенно в практических областях;
- развивающаяся абстрактная логика: способность к абстрактному мышлению позволяет им осваивать сложные концепции зданий и сооружений;
- развитая социальная сфера: подростки активно взаимодействуют друг с другом, что способствует работе в команде и обмену опытом в рамках программы;
- формирование ценностных ориентиров: этот период характеризуется активным формированием жизненных ценностей, что может быть связано с интересом к созиданию, влияя на выбор направления обучения.

Примерный портрет учащегося:

- интересы: архитектура, дизайн, технологии, моделирование, черчение, работа с компьютерными программами;
- мотивация: желание изучить принципы проектирования, освоить навыки работы с CAD-программами или BIM-системами, создавать собственные проекты;
- характеристики личности: творческий, любознательный, инициативный, с развитым пространственным воображением, любящий работать в команде.

Объем программы: 24 часа в течение лагерной смены.

Наполняемость групп: 25 человек.

Возраст обучающихся: 14-17 лет.

Форма и режим занятий:

При реализации программы предусмотрено проведение различных по форме занятий, а именно:

- теоретические (лекции, беседы);
- практические (тренировочные, мастер-классы, проектная работа);
- комбинированные.

Организация образовательного процесса происходит в группе учащихся разных возрастных категорий.

Наполняемость группы: 25 человек.

Состав группы: постоянный.

Формы организации обучения: индивидуальная работа, групповая работа, фронтальная работа.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся инженерно-конструкторского подхода к решению конкретных научно-исследовательских практико-ориентированных задач в сфере технологий информационного моделирования.

предметные:

- познакомить с современными способами цифрового проектирования объектов;
- познакомить с интерфейсом программного обеспечения систем информационного моделирования объектов;
- формировать практические навыки моделирования простых и сложных геометрических объектов;

метапредметные задачи программы:

- научить аргументированно отстаивать свою точку зрения, принимать решения, думать аналитически, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и посредством иллюстраций, схем и др.;
- развивать творческое и управленческое мышление;
- обучать использованию средств информационных и коммуникационных технологий в решении прикладных задач.

личностные задачи программы:

- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- помочь в определении индивидуального вектора развития в рамках выбора дальнейшей образовательной траектории.

1.3. Воспитательный потенциал программы

Образовательный процесс программы способствует эффективному развитию задатков и способностей ребенка, оказывает воспитательный эффект, формирует перспективные для ребенка навыки и компетенции в инженерно-технической среде.

Воспитательная работа в рамках программы направлена на вовлечение школьников в проекты по реставрации культурно-исторических зданий, сооружений и памятников архитектуры, что помогает учащимся понять значимость сохранения культурного наследия страны и своей ответственности за это. Школьник получает опыт с архитектурно-планировочными работами в отечественной BIM-системе.

1.4. Содержание программы

1.4.1 Учебный план

Таблица №1 Содержание образовательной программы

| № п/п | Название раздела/темы | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|---------------------|---|------------------|--------|----------|---|
| | | всего | теория | практика | |
| 1. | Создание эскизов. Планирование помещений здания | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2. | Моделирование простых строительных элементов (Стена, перекрытие, крыша) | 4 | 1 | 3 | Оценка практических работ |
| 3. | Моделирование сложных строительных элементов (Окна, двери, лестницы и т.д.) | 4 | 1 | 3 | Оценка практических работ |
| 4. | Создание сборочных конструкций и приемы совместной работы | 4 | 1 | 3 | Оценка практических работ |
| 5. | Визуализация модели и текстурирование модели. Подготовка презентационного материала | 6 | 3 | 3 | Оценка практических работ |
| 6. | Защита проекта | 2 | - | 2 | Презентация проектов, оценка работы |
| Итого: | | 24 | 8 | 16 | |
| Всего по программе: | | 24 | | | |

1.4.2 Содержание учебного плана

Тема 1. Создание эскизов. Планирование помещений здания.

Теория: Общая информация о BIM-системе Интерфейс BIM-системы.
Создание геометрических примитивов.

Практика: Мастер-класс по управлению рабочим пространством среды моделирования и созданию плана помещения.

Тема 2. Моделирование простых строительных элементов (Стена, перекрытие, крыша)

Теория: Создание эскизов с помощью осей привязки. Создание стен и перекрытий по осям, наложение геометрических зависимостей и наложение размерных зависимостей на данные объекты.

Практика: Мастер-класс по созданию элементов с геометрическими и размерными зависимостями.

Тема 3. Моделирование сложных строительных элементов (Окна, двери, лестницы и т.д.)

Теория: Твёрдотельные библиотечные модели из и изменение твёрдотельной модели через редактирование стиля.

Практика: Мастер-класс по созданию собственных сложных моделей и умение изменять твёрдотельную модель через редактирование стиля.

Тема 4. Создание сборочных конструкций и приемы совместной работы

Теория: Создание сборок и изучение приемов совместной работы.

Практика: Мастер-класс по созданию сборки из ранее созданных трехмерных моделей и умение применять методы совместной работы в общей модели.

Тема 5. Визуализация и подготовка презентационного материала

Теория: Наложение текстур на модель, поиск необходимых текстур. Приемы визуализации трехмерных моделей и настройка анимации трехмерных моделей.

Практика: Мастер-класс по использованию рендера для визуализации трехмерных моделей и умение подготовке презентационного материала.

Тема 6. Защита проекта

Практика: Публичная защита индивидуального и группового проекта (презентация, доклад).

1.5. Планируемые результаты программы

Требования к знаниям и умениям.

будут знать:

- современные инженерные инструменты при разработке цифровых моделей строительного объекта;
- основы технологии информационного моделирования и принципы работы в BIM-системах;
- особенности принятия технических решений.

будут уметь:

- моделировать объекты в среде визуального проектирования;
- работать с интерфейсом программного обеспечения систем автоматизированного проектирования;
- применять принципы решения практических задач в области трехмерного твёрдотельного моделирования;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

Предметные результаты.

- опыт разработки BIM-модели здания или сооружения с использованием параметрической системы трехмерного моделирования;
- навыки работы с основными инструментами и функциями BIM-программ;
- понимание возможностей применения BIM в различных областях строительства и архитектуры.

Метапредметные результаты.

- формирование ответственного отношения к использованию ресурсов и охране окружающей среды при проектировании зданий и сооружений;
- навыки самостоятельного поиска, анализа и систематизации информации;
- навыки работы с современным программным обеспечением.

Личностные результаты.

- Развитие интереса к инженерным и техническим профессиям;
- Воспитание ответственности, дисциплинированности и трудолюбия;
- Формирование мотивации к учению и саморазвитию.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

2.1. Календарный учебный график*

| Дата начала и окончания освоения программы | Номер и название тематической смены (согласно годовому графику) | Кол-во часов (в смене) | Режим занятий |
|--|---|------------------------|---------------|
| 2025 год | 4 смена | 24 часа – объем ДОП | По расписанию |

**Изменения в календарном учебном графике отражаются в программе смены.*

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Кадровое обеспечение программы

Реализаторы программы:

Губанов Сергей Геннадьевич – к.т.н., доцент кафедры строительства подземных сооружений и горных предприятий. Реализует дисциплины по направлению технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений. Ведет занятия со

школьников в рамках образовательных проектов «Инженерный класс в московской школе», реализуемых Университетом МИСИС и Департаментом образования и науки города Москвы. Руководитель программы.

Сутупов Павел Владимирович – ассистент кафедры Автоматизированного проектирования и дизайна (АПД) Стаж работы в НИТУ МИСИС более 6 лет. С 2018 года является руководителем школьных проектов в области архитектуры, строительства и реконструкции зданий, BIM-моделирования строительных объектов. Ведет занятия со школьниками в рамках образовательных проектов «Инженерный класс в московской школе», реализуемых Университетом МИСИС и Департаментом образования и науки города Москвы.

Орлова Татьяна Валерьевна – является студентом 5-го курса Горного института НИТУ МИСИС. В свободное от учебы время занимается общественной деятельностью в университете, в 2023 и 2024 годах проводила тематические смены от НИТУ МИСИС в ВДЦ «Орленок». Ведет занятия со школьниками в рамках образовательных проектов «Инженерный класс в московской школе», реализуемых Университетом МИСИС и Департаментом образования и науки города Москвы.

2.2.2. Материально-техническое обеспечение программы.

Сведения о помещениях, в которых проводятся занятия

1. Компьютерный класс.
2. Учебный кабинет.

Таблица №2. Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий (на 1 группу)

| Наименование | Кол-во шт. | Примечание |
|------------------------------------|------------|---|
| Персональный компьютер или ноутбук | 15 | ОС не ниже Windows 10, необходим Доступ к сети Интернет скорость не ниже 50 Мбит/с; Процессор 64-разрядный; Примерно 2 ГБ свободного пространства на диске для клиента Autodesk Revit, Renga; Пакет Microsoft Office; Память: 3ГБ ОЗУ, желательно выше. |
| Компьютерная мышь | 15 | Компьютерная мышь для каждого персонального компьютера или ноутбука |

Программное обеспечение, необходимое для проведения занятий:
BIM-система Renga

2.2.3. Методическое обеспечение программы

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

С целью стимулирования творческой активности слушателей будут использованы: метод проектов; методы сбора и обработки данных; исследовательский и проблемный методы; обобщение результатов.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться: наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеозаписи, кинематические схемы); дидактические пособия (карточки с заданиями, раздаточный материал).

2.3. Формы аттестации

Формы аттестации:

- текущая – устный опрос, практические работы;
- итоговая – проектная работа.
-

2.4. Список литературы и электронных источников

2.4.1 Список использованной литературы и электронных источников

1. Талапов В.В. «Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий», Издательство: ДИК Пресс, Год издания 2024г.
2. Бусел И.А. «Инженерно-геологические основы BIM – технологий», Издательство: Инфра-Инженерия, Год издания: 2021г.
3. Суханова И.И. «Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP», Издательство: Лань, Год издания: 2022г.
4. Бороздина Г. В. Основы педагогики и психологии. М.: Юрайт, Год издания 2023г. 478 с.
5. Быстрова Ю. А. Педагогика. Основы специальной психологии и педагогики. Учебник для СПО. М.: КноРус, Год издания: 2023г. 142 с.

2.4.2. Список литературы и электронных источников, рекомендованной обучающимся

1. Электронный курс: Учебный коттедж в BIM- системе Renga <https://www.youtube.com/watch?v=U0tMEq81S0g> (дата обращения: 29.07.2023).
2. Проектирование зданий и сооружений / А.К. Соловьев, А.И. Герасимов, Е.В. Никонова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский

государственный строительный университет, кафедра проектирования зданий и сооружений. Издательство МИСИ - МГСУ, Год издания: 2021г.

3. Архитектурное проектирование общеобразовательной школы: учебное пособие / Н. Н. Каганович, Е. С. Гриднева. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА. Год издания: 2021г.

4. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов — 5-е изд., Год издания 2023).

Оценочные материалы

| Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|---------------------|
| Практическая работа | Работы выполнена полностью Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Слушатель показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. | 9-10 |
| | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны. Допущена одна ошибка или два-три недочета. | 6-9 |
| | Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов | 3-6 |
| | Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. | 1-3 |
| | Работа не выполнена. | 0 |
| Проектная работа | Сформулирована проблема и обоснована её актуальность, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, высокий уровень оригинальности работы, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны ответы на дополнительные вопросы. | 20-25 |
| | Основные требования к работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в материалах; нарушена логическая последовательность в суждениях; работа не достаточно оригинальна, не выдержан объём работы; имеются упущения в оформлении; но на дополнительные вопросы при защите даны полные ответы. | 13-19 |
| | Имеются существенные отступления от требований к работе. В частности, проблема решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании работы. В работе обнаружены значительные заимствования. На дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. | 6-12 |

| | | |
|--|---|-----|
| | Проблема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Во время защиты отсутствует вывод. | 1-5 |
| | Работы не выполнена | 0 |

| Оценочный лист | |
|--|--|
| <p>Дополнительная общеразвивающая программа «Технология информационного моделирования» освоена на стартовом уровне, если обучающийся:</p> <p>ознакомился, узнал:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности и спецификой интересующей области знаний; – основы практико-ориентированной деятельности; – суть панорамной картины научного мира; – структурные основы научно-технического, исследовательского и творческого потенциала; – структурные основы аналитического и критического мышления; – структурные особенности саморазвития; – структурные особенности гражданской позиции; – основы экологической культуры; – основы эффективной коммуникации; <p>научился:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять активные познавательные стратегии; – применять основы и принципы практико-ориентированной деятельности для решения конкретных практических задач; – применять принципы панорамной картины научного мира для решения конкретных мультидисциплинарных стратегической задач; – самостоятельно развивать свой научно-технический, исследовательский и творческий потенциал; – самостоятельно использовать аналитическое и критическое мышление; – инициировать механизм саморазвития; – использовать принципы экологической культуры для решения конкретных практических задач; – формировать гражданскую позицию; – применять принципы эффективной коммуникации в социуме; <p>овладел:</p> <ul style="list-style-type: none"> – активными познавательными стратегиями для решения конкретных исследовательских задач; – принципами практико-ориентированной деятельности; – принципами панорамной картины научного мира; – принципами развития научно-технического, исследовательского и творческого потенциала; – инструментарием аналитического и критического мышления; – навыками использования саморазвития для решения конкретных исследовательских задач; – принципами использования экологической культуры в реальной жизни; – навыками корректного отстаивания своей гражданской позиции; – принципами эффективной коммуникации. | |