

**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»

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом директора  
ФГБОУ «ВДЦ «Алые паруса»

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_\_

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Архитектурное и строительное проектирование»**

(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

Д.А. Банман, студент Горного института  
НИТУ МИСИС

г. Евпатория 2024 год

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

В рамках изучения программы «Архитектурное и строительное проектирование» 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 модуля школьники освоят базовые навыки эскизирования строительных объектов, твердотельного и поверхностного моделирования, создания чертежей и составление презентационного материала. Такой набор возможностей информационной системы позволяет создавать проекты на различные тематики в области архитектуры 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 подготовить их к обучению в технических и технологических университетах, 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 в строительной отрасли, требуя от проектировщиков и строителей применения актуальных знаний проектирования в строительной отрасли нашей страны.

Актуальность реализации программы связана с тем, что **«Архитектурное и строительное проектирование»** 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 «Архитектурное и строительное проектирование» предоставляет возможность организовать обучение технической направленности в области архитектурного и строительного проектирования 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 строительного 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 используются современные технологии моделирования строительного 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 каждого модуля предполагается объяснение основных понятий, направленных на исследование. Предполагается проведение познавательных лекций и решение задач в формате создания архитектурно-строительной модели.

**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 архитектуры и строительства;
- 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, строительство, технологии, моделирование, черчение, работа с компьютерными программами;
- мотивация: желание изучить принципы архитектурного проектирования, освоить навыки работы с САД-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:** 15 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 группах учащихся разных возрастных категорий.

Наполняемость группы: 15 человек.

Состав группы: постоянный.

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

Режим занятий: 9 занятий по 2 академических часа на каждый модуль согласно составленному расписанию и 6 часов общих занятий.

## 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 строительства.

*предметные:*

- познакомить с современными способами цифрового проектирования строительных объектов;
- познакомить с интерфейсом программного обеспечения систем информационного моделирования строительных 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 специальности.

### 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 и строительными конструкциями в отечественной BIM-системе.

### 1.4. Содержание программы

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			

**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 (ожидаемые) результаты программы

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



## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 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

#### 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:  
ВМ-система Renga

#### 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.

Сутупов Павел Владимирович – ассистент кафедры Автоматизированного проектирования и дизайна (АПД) Стаж работы в НИТУ МИСИС более 5 лет. С 2018 года является руководителем школьных проектов в области архитектуры, строительства и реконструкции зданий, BIM-моделирования строительных объектов.

Банман Данил Андреевич – является студентом 5-го курса Горного института НИТУ МИСИС. В свободное от учебы время занимается общественной деятельностью, в 2022 и 2023 годах проводил тематические смены от НИТУ МИСИС в ВДЦ «Орленок» и ВДЦ «Алые паруса» с модулем «Архитектурное и строительное проектирование».

### 2.3. Формы аттестации

#### Формы аттестации:

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

### 2.4. Оценочные материалы

Практическая работа включает в себя задания, направленные на закрепление первичных знаний, формирование умений через выполнение заданий по образцу.

Устный опрос включает в себя систему вопросов, позволяющих выявить осознанность усвоения теоретической базы знаний, способность рассуждать, высказывать свое мнение, аргументировано строить ответ, активно участвовать в общей беседе, умение конкретизировать общие понятия.

Проектная работа представляет собой специально организованную деятельность слушателей, направленную на решение практически и теоретически значимой проблемы и оформленную в виде конечного продукта.

Ее цель состоит в приобретении и развитии у слушателей практически значимых знаний и умений, а также опыта самоорганизации.

Оценивание учебной деятельности слушателей и ее результатов при освоении программы осуществляется в баллах по всем видам контрольно-оценочных мероприятий (практическая работа/устный опрос/проектная работа)

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	9-10

	являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Слушатель показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	
	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

Дополнительная общеразвивающая программа «Архитектурное и строительное проектирование» освоена на стартовом уровне, если обучающийся:

**ознакомился, узнал:**

– 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;
- научился:**
  - 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;
- овладел:**
  - 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.

## 2.5. Методические материалы

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).

## 2.6. Список литературы и электронных источников

### 2.6.1 Нормативные документы

1. Российская Федерация. Законы. 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. Российская Федерация. Распоряжения. 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. Российская Федерация. Приказы. 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. Российская Федерация. Постановления. 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.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20\\_deti.pdf](http://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf) (дата обращения: 29.07.2023).

### 2.6.2 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.

### **2.6.3. 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.