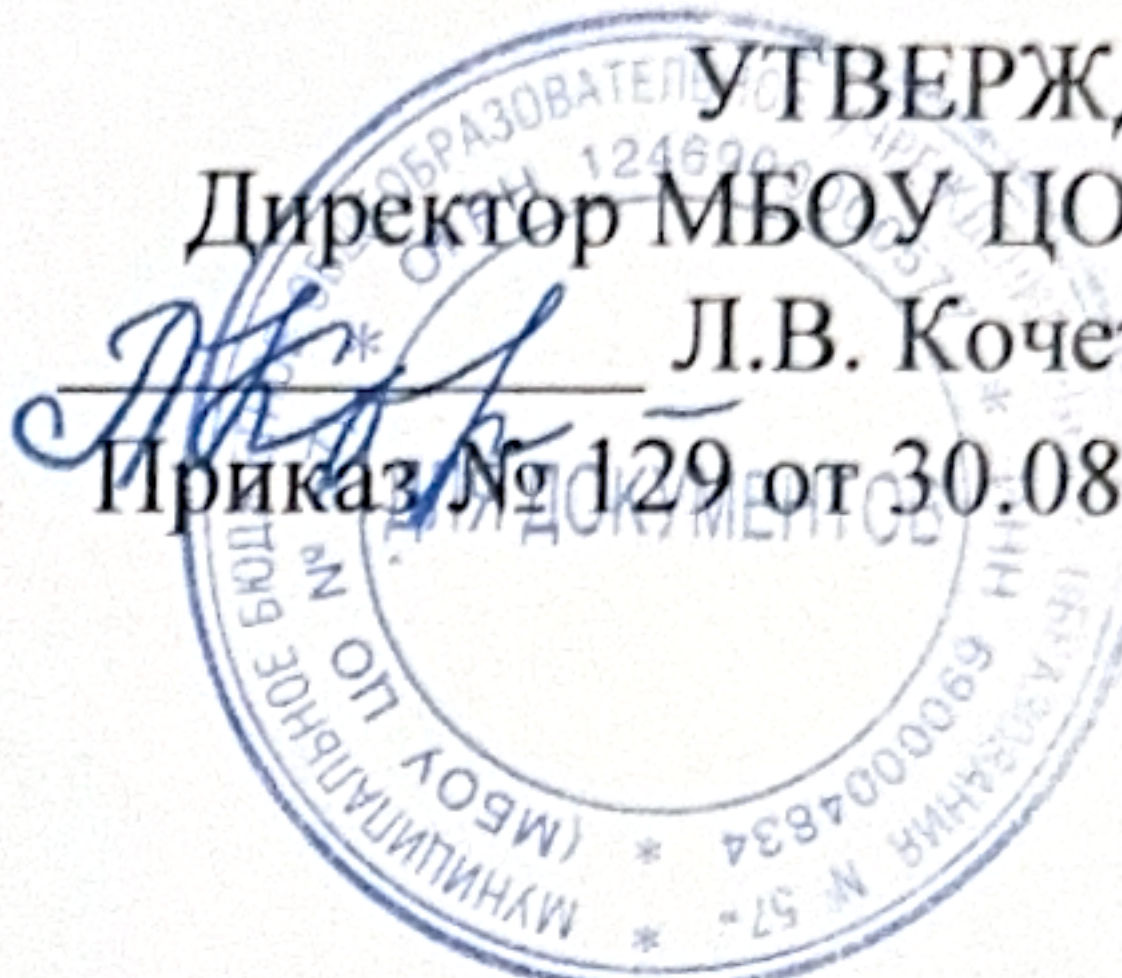


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ №57»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

СОГЛАСОВАНО
на заседании педагогического совета
МБОУ ЦО №57
Протокол № 1 от 30.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ЦО №57
Л.В. Кочеткова
Приказ № 129 от 30.08.2024



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»

Направленность: техническая
Общий объем программы: 72 часа
Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень: стартовый
Автор: педагог дополнительного образования О.В. Малыгина

Рег. № _____

Тверь - 2024 г.

Информационная карта программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»
Направленность	техническая
Разработчики программы	Структурное подразделение МБОУ ЦО №57 «Детский технопарк «Кванториум»
Общий объем часов по программе	72 часа
Форма реализации	Очная
Целевая категория обучающихся	Обучающиеся в возрасте 11-13 лет
Аннотация	Предлагаемая программа нацелена на развитие интереса обучающихся к компьютерному дизайну, формированию мотивации к последующему погружению в сферу творчества и создания новых моделей и продуктов дизайна. Методика программы состоит в формировании изобретательного склада ума.
Планируемый результат реализации программы	Обучающиеся освоят основные принципы работы с различным программным обеспечением, связанным с 3D моделированием различных объектов, а также усвоят для себя различные принципы творческого подхода к реализации задач. Обучающиеся ознакомятся с конструктивными особенностями различных изделий; узнают характерные типы поверхностей этих изделий; компьютерную среду, включающую в себя программы для 3D-моделирования и прототипирования; будут понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы технологий промышленного дизайна»** составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- приказа Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 г. № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных образовательных программ в Тверской области».

Направленность программы - техническая. Данная программа позволяет обучающимся практически освоить навыки 3D-моделирования и различные способы решения типичных дизайнерских задач.

Программа направлена на формирование интереса обучающихся к увлекательным проектам в области промышленного дизайна, выполнения различных типовых кейсов, а также, участия в решении современных проблем промышленного дизайна с помощью своих уникальных проектов.

Новизна программы в отличие от существующих программ по компьютерному дизайну, обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»**, реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики.

Актуальность программы состоит в том, что программа составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области компьютерного дизайна.

Промышленный дизайн является одним из видов деятельности, требующим не просто навыков художественного моделирования и технического конструирования, но и нового инновационного мышления, то есть, не только уметь художественно решать задачи интерфейса изделий, но и уметь оформлять интеллектуальную собственность на результаты, оформлять инновационные проекты для инвесторов, формировать спрос на полученные результаты, взаимодействовать с институтами инновационного развития и т.п.

Данная программа дает возможность обучающимся научиться творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Цель реализации программы: формирование у обучающихся мотивации к проектной и исследовательской деятельности в сфере 3D-моделирования, привитие интереса к творческому подходу решения типовых задач, пробуждение стремления к реализации собственных идей и проектов в области промышленного дизайна, содействие в профессиональном самоопределении.

Задачи программы:

Обучающие:

- обучить основам дизайн-мышления, алгоритмам решения творческих задач;
- сформировать базовые навыки 3d-моделирования и прототипирования;
- сформировать навыки конструкторского рисования и макетирования из учебных материалов.

Развивающие:

- обеспечить формирование способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств;
- развивать личностные компетенции, такие как память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими проектами в области промышленного дизайна;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышления при работе в команде, при проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- обеспечить формирование основ технической культуры и грамотности;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;

- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности обучающихся, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами;
- обеспечить формирование творческого подхода к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- обеспечить формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- обеспечить формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать мотивацию обучающихся к изобретательству;
- прививать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на объединение художественных и технических средств, т.е., функциональное соединение науки, техники и рисунка.

Главным принципом обучения является академическая свобода, которая предполагает, что обучающиеся самостоятельно выбирают задания и пути их решения.

Разноуровневость программы предполагает выбор и построение индивидуальной образовательной траектории, учитывающий особенности целевой категории обучающихся.

Содержание программы позволяет обучающимся научиться делать что-то своими руками, работать с оборудованием (hard skills) и приобрести навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и жизни в социуме: работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать и сочувствовать друг другу и т. д. (soft skills).

Использование аппаратных и программных средств информационно-коммуникационных технологий, социальных сервисов сети Интернет при

реализации программы позволяет значительно разнообразить различные виды деятельности:

- информационно-поисковую: использование Интернет-ресурсов для погружения в предметное поле проблемы;
- экспериментально-исследовательскую: использование мобильных приложений для сбора статистических данных, изучения общественного мнения, проведения онлайн-опросов, протоколирования данных и т.п.;
- проектную: использование социальных сервисов Web для публикации продуктов деятельности в сети Интернет; использование различных средств коммуникации (социальных сетей, блогов, сообществ и т.п.) и облачных технологий для организации кооперированной деятельности и совместного создания продуктов;
- моделирование: использование программных средств и сервисов для создания различного вида (графических, математических, формализованных и т.п.) моделей объектов, процессов и явлений и др.

Программа реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность обучающемуся увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Функции программы

Образовательная функция заключается в организации обучения основам компьютерного моделирования, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально–адаптивная функция программы состоит в том, что каждый обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте 11 -13 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к деятельности в области промышленного дизайна. Количество обучающихся в группе – 10 человек.

Форма обучения: очная

Уровень программы: стартовый

Форма реализации образовательной программы: традиционная, с элементами дистанционных технологий

Организационная форма обучения: групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения:**

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:

- *словесный* – беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* – самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся:

- *объяснительно-иллюстративные* – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

- *аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

- *частично-поисковый* – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

Ожидаемые результаты реализации программы

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с промышленным дизайном;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом-наставником и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и

профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбирать наиболее эффективные решения задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

предметные результаты (компетенции HardSkills):

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать**:

- правила безопасной работы в квантуме;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных промышленных изделий;
- характерные типы поверхностей различных изделий;
- компьютерную среду, включающую в себя программы для 3D моделирования и прототипирования;
- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- составить план проекта, включая выбор темы; сделать анализ предметной области; осуществить разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- прототипировать созданные предметы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **владеть**:

- навыками рисования и макетирования из различных материалов;
- навыками 3D моделирования и прототипирования.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

- надежность знаний и умений предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере компьютерного дизайна;
- сформированность личностных качеств определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере компьютерного дизайна, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе;
- готовность к продолжению обучения в сфере компьютерного дизайна определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде конкурсов или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). активности обучающихся на занятиях и т.п.

Промежуточная аттестация не планируется.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих форм: защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы; выставка; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

**Критерии оценивания сформированной компетенций
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно его применяет.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания проекта

	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
Оценка представленной работы		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью; 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью; 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью;
2.	Рефлексия Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов, выводы	0 – нет выводов; 1 – выводы по работе представлены неполно; 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы;
Оценка выступления участников		

3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст; 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки; 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом;
4.	Качество представления продукта проекта.	1 – участники представляют продукт; 2 – оригинальность представления продукта; 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта;
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом; 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей; 3 – участник умеет вести дискуссию, корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы	0-3

Таблица 3

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техника безопасности; знакомство с компонентной базой. Исследование мирового инженерного опыта и создание мотивации	8	2	6
2.	Программное обеспечение курса «Основы технологий компьютерного 3D- моделирования»	46	13	33
3.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	12	0	12
4.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	0	6
	ИТОГО	72	15	57

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			тео- рия	прак- тика	
1.	Техника безопасности; знакомство с компонентной базой. Исследование мирового инженерного опыта и создание мотивации	8	2	6	

1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в области 3D - моделирования. История развития 3D-технологий. История возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Перспективы отрасли. Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога. Регистрация в системе
1.2	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием. Определение информационного поля для общения. Обзор мирового инженерного опыта в сфере трехмерного моделирования.	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
1.3	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	0	2	Работа с тренажерами
1.4	Акселератор инженерных проектов. Идея.	2	0	2	Презентация идей
2.	Программное обеспечение курса «Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»	46	13	33	
2.1	Виды компьютерной графики. Векторный графический редактор	8	2	6	
2.1.1	Растровая, векторная, фрактальная и 3D - графика.	1	1	0	Создание простого векторного изображения
2.1.2	Форматы графических данных. Векторный редактор Inkscape.	1	0	1	
2.1.3	Создание изображения в Inkscape.	4	1	3	Индивидуальные задания
2.1.4	Графическое оформление проектов в Inkscape.	2	0	2	Индивидуальные задания

2.2	Растровый графический редактор GIMP	20	5	15	
2.2.1	Функциональные возможности. Интерфейс и инструменты	4	1	3	Ответы детей в процессе диалога
2.2.2	Типографика (шрифты). Ретушь	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
2.2.3	Коллаж. Цвет и свет.	4	1	3	Ответы детей в процессе диалога
2.2.4	Слои и фильтры в GIMP	4	2	2	Ответы обучающихся
2.2.5	Создание своего изображения	4	0	4	Индивидуальные задания
2.2.6	Презентация работы	2	0	2	Индивидуальные задания
2.3	Tinkercad	8	3	5	
2.3.1	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	
2.3.2	Основы пользовательского интерфейса.	2	1	1	Ответы обучающихся
2.3.3	Кейс «Органайзер для ручек и карандашей»	4	1	3	Ответы обучающихся
2.4	Blender	16	4	12	
2.4.1	Знакомство с программой. Интерфейс пользователя. Основы работы в блендер	2	1	1	Ответы обучающихся
2.4.2	Создание базовых форм Редактирование. Инструменты. Работа с архитектурой	2	1	1	Ответы обучающихся
2.4.3	Материалы и шейдеры. Работа с архитектурой	2	1	1	Ответы обучающихся
2.4.4	Работа с архитектурой Твердые и мягкие тела (физика). Основы анимации.	4	1	3	Индивидуальные занятия

2.4.5	Акселератор инженерных проектов. Модель.	2	0	2	Презентации обучающихся
2.4.6	Создание 3D модели	2	0	2	Индивидуальные задания
2.4.7	Рендер (создание изображения по предложенной модели). Презентация	2	0	2	Индивидуальные задания
3.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	12	0	12	
3.1	Создание проектной (кейсовой) модели	12	0	12	Индивидуальные и групповые задания
4.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	0	6	
4.1	Разработка презентационных материалов. Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта (кейса)	2	0	2	Индивидуальные задания
4.2	Участие в соревновательной деятельности, в т.ч., на Всероссийском уровне	2	0	2	Индивидуальные задания
4.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Участие в публичной защите или презентации проекта (кейса) (на последнем занятии, в мае)	2	0	2	Представление проекта
	ИТОГО	72	15	57	

2.4. Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		все го	тео рия	прак тика	неде ль	дней		
1	«Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»	72	15	57	36	36	01.09.24 31.05.25	10 дней, январь
	Итого	72	15	57	36	36		10

3. Организационно-педагогические условия реализации программы «Основы технологий компьютерного 3D-моделирования»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум».

Помещение – учебный кабинет (квантум), оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1.	Профильное оборудование	
1.1	3D-принтер FlyingBear Ghost 6	3
2.	Компьютерное оборудование	

2.1	Ноутбук RIKOR RN NINO(с ОС Linux)	10
2.2	МФУ HP Laser 137fnw	1
2.3	Тележка для ноутбуков School Charger	1
3.	Презентационное оборудование	
3.1	Доска магнитно-маркерная	1
3.2	Интерактивная панель Riotouch	1
3.3	Флипчарт на треноге Attache Economy	1
4.	Программное обеспечение	
4.1	Программное обеспечение	1
4.3	Антивирус	1
4.4	Офисное программное обеспечение	1

3.2 Информационное обеспечение

Список рекомендуемой литературы Для педагога

1. Адамс Ш. Словарь цвета для дизайнеров / Ш. Адамс. — М.: КоЛибри, 2018. — 272 с.
2. Аллен Дж. Базовые геометрические формы для дизайнеров и архитекторов / Дж. Аллен. — СПб.: Питер, 2017. — 85 с.
3. Ахремко В.А. Сам себе дизайнер интерьера. Иллюстрированное пошаговое руководство / В.А. Ахремко. — М.: Эксмо, 2018. — 96 с.
4. Берман Д. Do Good Design: как дизайнеры могут изменить мир / Д. Берман. — М.: Символ, 2015. — 200 с.
5. Графический дизайн. Современные концепции: учеб. пособие для вузов / Е. Э. Павловская [и др.]; отв. ред. Е. Э. Павловская. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 183 с.
6. Джанда М. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / М. Джанда. — СПб.: Питер, 2019. — 384 с.
7. Елочкин М.Е. Информационные технологии в профессиональной деятельности дизайнера / М.Е. Елочкин. — М.: Academia, 2016. — 396 с.
8. Жданов Н. В. Промышленный дизайн: бионика. — М.: Юрайт, 2020. — 122 с.
9. Лаврентьев А. Н. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика. — М.: Юрайт, 2020. — 209 с.
10. Маилян Л.Р. Справочник современного дизайнера / Л.Р. Маилян. — Рн/Д: Феникс, 2016. — 256 с.

11. Нартя В. И., Суиндигов Е. Т. Основы конструирования объектов дизайна. Учебное пособие. — М.: Инфра-Инженерия, 2019. — 264 с.
12. Основы дизайна и композиции: современные концепции: учеб. пособие для СПО / Е. Э. Павловская [и др.]; отв. ред. Е. Э. Павловская. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 183 с
13. Павловская Е. Э. Графический дизайн. Современные концепции. — М.: Юрайт, 2020. — 120 с.
14. Павловская Е. Э. Основы дизайна и композиции: современные концепции. — М.: Юрайт, 2020. — 120 с.
15. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: Стандарт третьего поколения / И.А. Розенсон. — СПб.: Питер, 2016. — 240 с.
16. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. Принципы оформления и типографики для начинающих / Р. Уильямс. — СПб.: Питер, 2019. — 240 с.
17. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика: учебник и практикум для вузов / А. Н. Лаврентьев [и др.]; под ред. А. Н. Лаврентьева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 208 с

Для обучающегося

1. Адамс Ш. Словарь цвета для дизайнеров / Ш. Адамс. — М.: КоЛибри, 2018. — 272 с.
2. Аллен Дж. Базовые геометрические формы для дизайнеров и архитекторов / Дж. Аллен. — СПб.: Питер, 2017. — 85 с.
3. Джанда М. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / М. Джанда. — СПб.: Питер, 2019. — 384 с.
4. Жданов Н. В. Промышленный дизайн: бионика. — М.: Юрайт, 2020. — 122 с.
5. Маилян Л.Р. Справочник современного дизайнера / Л.Р. Маилян. — Рн/Д: Феникс, 2016. — 256 с.
6. Основы дизайна и композиции: современные концепции: учеб. пособие для СПО / Е. Э. Павловская [и др.]; отв. ред. Е. Э. Павловская. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 183 с
7. Павловская Е. Э. Основы дизайна и композиции: современные концепции. — М.: Юрайт, 2020. — 120 с.
8. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. Принципы оформления и типографики для начинающих / Р. Уильямс. — СПб.: Питер, 2019. — 240 с.

Для родителей

1. Адамс Ш. Словарь цвета для дизайнеров / Ш. Адамс. — М.: КоЛибри, 2018. — 272 с.

2. Аллен Дж. Базовые геометрические формы для дизайнеров и архитекторов / Дж. Аллен. — СПб.: Питер, 2017. — 85 с.
3. Джанда М. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / М. Джанда. — СПб.: Питер, 2019. — 384 с.
4. Жданов Н. В. Промышленный дизайн: бионика. — М.: Юрайт, 2020. — 122 с.
5. Маилян Л.Р. Справочник современного дизайнера / Л.Р. Маилян. — Рн/Д: Феникс, 2016. — 256 с.
6. Основы дизайна и композиции: современные концепции: учеб. пособие для СПО / Е. Э. Павловская [и др.]; отв. ред. Е. Э. Павловская. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 183 с
7. Павловская Е. Э. Основы дизайна и композиции: современные концепции. — М.: Юрайт, 2020. — 120 с.
8. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. Принципы оформления и типографики для начинающих / Р. Уильямс. — СПб.: Питер, 2019. — 240 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. Иллюстрированный самоучитель по Maya 6 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://samoucka.ru/document2489.html>
2. Курс Autodesk Maya. [Электронный ресурс]: видеоуроки. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCp5yP1fQMZUIrEKYLNXDo7g>
3. Моделирование и анимация в МАУА. Программа курса. [Электронный ресурс] авторизированный учебный центр «Грани». — Режим доступа: <http://www.cgperm.ru/list/7/>
4. Моделирование персонажа в Maya. Программа курса. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.avalon.ru/Courses/3D/Courses/About/?CourseID=790#programm>
5. Обзор Autodesk Maya 2016. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.render.ru/books/show_book.php?book_id=3152&start=0
6. Официальная документация КОМПАС-3D и других программных продуктов «Аскон» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://support.ascon.ru/library/documentation/>
7. Официальный сайт компании «Аскон» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ascon.ru/>
8. Применение 3D печати [Электронный ресурс] / сайт ООО «Центр 3D технологий». — Режим доступа: <http://3dcorp.ru/using.html>
9. Технология 3D печати [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.printer3d.su/technology>
10. Трехмерное проектирование Autodesk MAYA. Программа курса. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.avalon.ru/schoolacademy/EducationProgram/About/?CourseID=885>
11. Уроки по 3D печати [Электронный ресурс] / Can-Touch.ru – онлайн-сервис 3D-печати. — Режим доступа: <http://can-touch.ru/3d-tutorials/>

12. Холодов И. 3D-печать [Электронный ресурс]: прошлое, настоящее и немного о будущем, а также российские реалии в этой сфере / iXBT.com — информационно-аналитический сайт с новостями из сферы IT. – Режим доступа: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_common.shtml

Интернет-ресурсы

1. <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html>
2. <http://veselowa.ru/category/uroki-po-2d-modelirovaniyu/>
3. <http://veselowa.ru/category/uroki-po-3d-modelirovaniyu/>
4. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzHleDH1-SIzoDmWXhRrGS-R>
5. http://tct.ru/upload/elekt_uchebnik/Corel/index.html
6. <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/3dsmax/>
7. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLZtVqHJWIsQ7CJMW9olCtEWP-mrjq1uKl>
8. <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/inventor/>
9. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzE9sEaVB6WG2QZYGkp-U3S2>
10. <https://stepik.org/course/457/promo>
11. <https://www.youtube.com/channel/UCLyYSClfVC0YDqdGY68ZLfQ/playlists>
12. <https://www.youtube.com/watch?v=uownWw4xZVo>
13. <https://sekret-mastera.ru/masterim/planer.html>
14. <https://www.youtube.com/watch?v=UfgjFL4gby8&feature=youtu.be>
15. https://www.youtube.com/watch?v=CS6mIR_wnYs&feature=youtu.be
16. <https://zen.yandex.ru/media/mirkrestikom/13-unikalnyh-samoletikov-iz-bumagi-letaiuscih-rekordno-daleko-5ac94ae77ddde8b690326f41>
17. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLgCQyPQEeZ6gv2vV7blO4bYDN3RnyuKSu>
18. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLcEsRhC6OwIRg6yHePbUOpJgoofKDQ0YX>
19. <https://www.youtube.com/watch?v=LNKiMdrSl38>
20. https://www.youtube.com/watch?v=9_kEPXrrqcs
21. <https://www.youtube.com/watch?v=fIIymKe8k6A>
22. https://www.youtube.com/channel/UC8um_zSzU1krDhZhP99FMRw/playlists
23. <https://www.youtube.com/watch?v=wVyMBcMhSbE>
24. <https://www.youtube.com/watch?v=-SSX1ngET-8>

25. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLgCQyPQEEZ6iZtQhctKi2-qdcRx82DJ73>
26. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLSboxZ4kwoMANmVMAAuHWMqWV69WAjVqe>
27. <https://www.youtube.com/channel/UC9fDxJ-FN2hPADXeyca7dyg/search?query=creo>

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы технологий компьютерного 3D-моделирования» частично используются дистанционные технологии. Педагог вносит все методические материалы, используемые на каждом занятии, практические задания, задачи, учебный материал для самостоятельного изучения, ссылки на видео и иные Интернет-ресурсы на специальную платформу, созданную для каждой группы обучающихся по данной программе в «Системе дистанционного обучения Детский технопарк «Кванториум» Тверская область». Каждый обучающийся зарегистрирован в системе и имеет доступ к этим образовательным ресурсам. Загрузка материала осуществляется педагогом после проведения каждого занятия.

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог детского технопарка «Кванториум», имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с преподаваемой технологией и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.5 Методическое обеспечение

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с детьми максимально эффективна, дети учатся не только инженерно-технической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов (кейсов), которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения, впоследствии, более узконаправленных проектов.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного

взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;
- игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области промышленного дизайна.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- техническое соревнование;
- экскурсия;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям промышленным дизайном, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по промышленному дизайну, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.