

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство Смоленской области по образованию и науке
Управление образования и молодежной политики
Администрации города Смоленска
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 33» города Смоленска

СОГЛАСОВАНО
Руководитель Кванториума

М.В. Богомолова
«30» августа 2024 г.

ПРИНЯТО
Решение педагогического
совета МБОУ «СШ № 33»
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
МБОУ «СШ № 33»
«СШ № 33»

[Жойкин С.А.]
Приказ № 82-од
от «30» августа 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ
«ЛАБОРАТОРИЯ 3D»

Возраст детей: 10 — 16 лет
Срок реализации: 1 год
Составитель: Елисеева А.А.

Смоленск, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ	5
1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	6
1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	10
2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	10
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	10
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11
2.3 ФОРМА АТТЕСТАЦИИ	11
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	12
2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	13
2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	15
2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА	16

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Лаборатория 3D» реализует задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями приоритетных технических специальностей.

Освоение технических навыков работы подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства.

Дополнительная общеразвивающая программа «Лаборатория 3D» разработана в детском технопарке «Кванториум» г. Смоленска согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г. г.;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;

- Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. N*143);

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г.;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;

- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

- Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 - 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Актуальность программы. Программа уникальна по своим возможностям и направлена на получение практических навыков по современным технологиями, а именно на стимулирование интереса учащихся к технологиям 3D-моделирования и использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности при печати на 3D-принтерах.

Актуальность программы заключается в широком использовании трехмерного моделирования в различных сферах деятельности и производства. 3D-моделирование позволяет создать прототип практически любого объекта в объемном формате. Важную роль 3D-моделирование играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги. Благодаря появлению и популяризации 3D-печати трехмерное моделирование перешло на новый уровень и стало востребовано как никогда. Каждый человек уже может вывести на печать смоделированный им самим или загруженный из интернета 3D-объект. Преимуществом у трехмерного моделирования перед другими способами визуализации довольно много. Трехмерное моделирование дает точную модель, максимально приближенную к реальности. Современные программы САПР помогают достичь высокой детализации и точности прототипа или готового изделия. При этом значительно увеличивается наглядность проекта. Выразить трехмерный объект на бумаге в двухмерной плоскости не просто, тогда как 3D визуализация дает возможность тщательно проработать и что самое главное, просмотреть все детали.

Педагогическая целесообразность Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения.

На занятиях применяется групповая форма обучения, при которой на занятии создаются небольшие группы примерно из трех или пяти учащихся для совместной работы.

Такая форма обучения позволяет организовать самостоятельную работу, формировать у обучающихся умения коллективно и индивидуально выполнять ее, оценивать полученные результаты. Работа ученика в группе сверстников развивает интерес к изучаемому и пройденному материалу, а также хорошо развивает универсальные учебные действия, необходимые для осмысления и систематизации знаний.

Отличительная особенность программы состоит в том, что она носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся практические навыки и умения в стремительно развивающихся областях науки и техники. Практическая значимость программы заключается в том, что в ходе занятий по программе «Лаборатория 3D» дети получают углублённые навыки работы на высокотехнологическом оборудовании 3D печати, учатся основам инженерного анализа, выполняют работы с электронными компонентами, а также поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, и определяют наиболее интересные направления для дальнейшего изучения.

Адресат программы — учащиеся 10 - 17 лет.

Срок реализации программы — 72 часа.

Направленность — техническая. Направленность образовательной программы «Лаборатория 3D» погружает в инженерную среду и даёт углублённые профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, углубленное 3D

моделирование.

Язык реализации программы — государственный язык РФ - русский

Особенности реализации программы заключается в том, что основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках обучения, сформируют начальные знания, навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Особенности набора детей — перевод из группы вводного модуля.

Уровень освоения программы — продвинутый

Форма обучения: очная

Форма организации: наполняемость группы— от 10 до 14 человек

Режим занятий. Начало занятий групп согласно учебному плану — сентябрь 2024 г. Объем учебной нагрузки — 72 часа: 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа.

40 минут — рабочая часть;

10 мин — перерыв;

40 минут — рабочая часть.

Форма организации образовательного процесса: групповая

Методы обучения: наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный.

1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Название программы	Продвинутый модуль «3D-моделирование и прототипирование объектов»
Возраст обучающихся	10-17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа (полугодовая)
Количество занятий в неделю	2 раза в неделю
Цель, задачи	Цель: создание условий для изучения основ 3D моделирования и прототипирования, формирование и развитие творческих способностей, профессиональной ориентации обучающихся. Задачи – овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Inventor, КОМПАС 3д и технологиями 3D печати; – содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире; – формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении.
Краткое описание программы	Программа предполагает более углублённое обучение способам получения конечного продукта машиностроения на современном автоматизированном оборудовании: – Аддитивные технологии; – Использование ручного и автоматизированного инструмента. направленность образовательной программы «Лаборатория 3D» погружает в инженерную среду и даёт углублённые профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, 3д моделирование Уровень освоения программы — продвинутый

Первичные знания, необходимые для освоения программы	Прохождение обучения по образовательной программе «Лаборатория 3D» детского технопарка «Кванториум».
Результат освоения программы	Предметные результаты: <ul style="list-style-type: none"> – - работать в системах трехмерного моделирования в формате САD; – умение самостоятельно работать с 3D-принтером; – создавать модели прототипов различной сложности – - конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Международный конкурс детских инженерных команд Всероссийский акселератор детских инновационных проектов Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ учащихся "Юный исследователь" и других соревнований по профилю программы.
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО Профильное оборудование: —3D-принтеры учебные «Зенит» —ноутбуки —Программное обеспечение САПР по 3D моделированию
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа погружает в инженерную среду и даёт профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии, технологии пайки. Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий. Занятия проводятся при помощи групповой формы организации обучения (индивидуально-коллективная). Группа делится на подгруппы. Основания для комплектации: личная симпатия, общность интересов, но не по уровням развития. При этом педагогу, в первую очередь, важно обеспечить взаимодействие детей в процессе обучения.

1.3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы «Лаборатория 3D» создание условий для изучения основ 3D моделирования и прототипирования, формирование и развитие творческих способностей, и профессиональную ориентацию обучающихся.

Задачи

Образовательные:

- решать задачи компьютерного моделирования любой сложности;
- овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средствами трехмерного моделирования и технологиями 3D печати;
- научиться применять технологии с целью создания деталей проектов;

Развивающие:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;

- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи; развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.
- уметь использовать имеющиеся ресурсы;
- уметь планировать деятельность на несколько шагов вперёд.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремлённость, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- привить навыки работы в группе;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Понятие команды и командной работы.

Тема 1.1: Теоретические основы организации командной работы. Понятие команды как малой группы. Общая характеристика команды как малой группы. Дифференциация понятий «команда» и «коллектив». Типы команд в профессиональной деятельности. Понятие командной работы. Принципы организации командной работы.

Тема 1.2: Технологии формирования профессиональной команды Основные этапы и направления командообразования. Отбор членов команды.

Практика: Обучение членов команды в процессе командообразования.

Тема 1.3. Стили взаимодействия членов команды

Сотрудничество и конкуренция. Стили делового взаимодействия. Авторитарный стиль. Цель и средства реализации авторитарного стиля. Манипуляция. Цель манипуляции. Психологические качества манипулятора. Психологические качества человека, подверженного манипуляции. Средства манипуляции. Диалог. Диалог как коммуникативный акт. Диалог как отношение к другому человеку. Психологическая позиция партнеров, вступающих в диалог. Характеристики диалога.

Тема 1.4. Понятие социального статуса члена группы. Типология групповых статусов. Понятие лидерства и руководства. Дифференциация особенностей лидерства и руководства в команде. Функции руководителя. Теории лидерства. Типология лидерства

Раздел 2. Инженерный дизайн.

Тема 2.1 Моделирование свободных форм с использованием поверхностного моделирования.

Лекция: Основные операции при моделировании свободных форм

Практика: Создание геометрии деталей произвольной формы. Можно создавать параллелепипед, плоскость, цилиндр, сферу, тор, тетрагональную сферу или грань произвольной формы. Можно также преобразовать геометрию контурного представления. Редактирование, выравнивание или удаление геометрии детали произвольной формы. Работа с рёбрами и

вершинами произвольной формы Вставка, объединение, сгиб или сопоставление рёбер или вставка точек.

Грани произвольной формы: разделение, создание перемышки или придание толщины. Работа с телами произвольной формы Создание или удаление симметрии, добавление расстояния, настройка однородности граней, переключение между режимами "Плавный" и "Прозрачный" или настройка переключателя "Выбрать все"

Тема 2.2 Проектирование типовых деталей и сборочных единиц изделий и приборов.

Лекция: проектирование типовых деталей.

Практика: Создать 3-D модель типовой детали

Тема 2.3 Проектирование деталей промышленного дизайна.

Лекция: Технология создания деталей промышленного дизайна.

Практика: Создание трехмерных моделей выбранных образцов.

Тема 2.4 Технология создания сборочных соединений

Лекция: Виды сборочных соединений

Практика: Работа с разъемными соединениями.

Тема 2.5 Создание визуализированных изображений

Лекция: Камера для представления угла обзора сцены, локальные источники света, работа с видами.

Практика: Настройка стилей освещения.

Раздел 3. Аддитивное производство. Основные понятия

Тема 3.1 Что такое 3D принтер. Работа трехмерных 3D принтеров

Лекция: описание, назначение и принцип работы 3D принтера

Тема 3.2 Особенности печати на 3D принтере

Лекция: просто о сложном, как выбрать 3д принтер.

Тема 3.3 Методы 3D печати

Лекция: рассмотрение наиболее популярных методов 3д печати.

Тема 3.4 Принцип работы с 3D принтером

Лекция: возможности 3д принтера, устройство 3д принтера.

Практика: познакомится с 3д принтером, рассмотреть отличие имеющихся 3д принтеров.

Тема 3.4.1 Подготовка принтера к печати

Практика: обучающиеся самостоятельно подготавливают 3д принтер к печати.

Тема 3.5 Виды пластиков для 3D принтера

Лекция: Что печатать и с чего начать? Немного истории. Типы пластиков.

Тема 3.6 Подготовка модели к 3D печати

Лекция: десять правил подготовки модели к печати.

Практика: разработка 3D модели и правильное сохранение с необходимыми параметрами.

Тема 3.7 Что такое «Слайсер». Виды программ «Слайсеров».

Лекция: Что такое слайсер и какой выбрать. Основные преимущества, классификация слайсеров.

Практика: обработка модели в слайсере, установка необходимых параметров

Тема 3.8 Работа над этапами проекта

Практика: подготовка подробного плана проектной работы

Тема 3.9. Выполнение проекта

Практика: выполнение задач, поставленных каждому участнику проекта

Тема 3.10. Подготовка к защите проекта

Практика: подготовка презентации проекта

Тема 3.11. Защита проекта

Практика: доклад

1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч.			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
	Раздел 1. Основы командообразования	10	3	7	
1	Тема 1.1 Понятие команды и командной работы	2		2	Устный опрос
2	Тема 1.2 Планирование работы	4	2	2	Устный опрос
3	Тема 1.3 Стили взаимодействия членов команды	2		2	Устный опрос
4	Тема 1.4 Лидерство в команде	2	1	1	Устный опрос
	Раздел 2. Инженерный дизайн	22	15	9	
5	Тема 2.1 Моделирование свободных форм с использованием поверхностного моделирования	4	2	2	Готовая 3D модель
6	Тема 2.2 Проектирование типовых деталей и сборочных единиц изделий и приборов.	4	2	2	Готовая 3D модель
7	Тема 2.3 Проектирование деталей промышленного дизайна.	4	2	2	Готовая 3D модель
8	Тема 2.3.1 Создание трехмерных моделей выбранных образцов	2	2		Готовая 3D модель
9	Тема 2.4 Технология создания сборочных соединений	4	2	2	Устный опрос
10	Тема 2.4.1 Работа с разъемными соединениями	2	2		Устный опрос
11	Тема 2.5 Создание визуализированных изображений	4	2	2	Готовое изображение
12	Тема 2.5.1 Настройка стилей освещения	2	2		Готовое изображение
	Раздел 3. Аддитивное производство. Основные понятия	4 ₁	23	17	
13	Тема 3.1 Что такое 3D принтер. Работа трехмерных 3D принтеров	2		2	Устный опрос
14	Тема 3.2 Особенности печати на 3D принтере	2		2	Устный опрос
15	Тема 3.3 Методы 3D печати	2		2	Устный опрос
16	Тема 3.4 Принцип работы с 3D принтером	4	2	2	Уверенная работа на оборудовании
	Тема 3.4.1 Подготовка принтера к печати	2	2		Уверенная работа на оборудовании
17	Тема 3.5 Виды пластиков для 3D принтера	2		2	Устный опрос
18	Тема 3.6 Подготовка модели к 3D печати	4	2	2	Готовый файл
19	Тема 3.7 Что такое «Слайсер». Виды программ «Слайсеров».	4	2	2	Уверенная работа в программе
20	Тема 3.8 Работа над этапами проекта	4	4		Паспорт проекта

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практи ка	теория	
21	Тема 3.9 Выполнение проекта	4	4		Отчеты <i>по</i> контрольным точкам
22	Тема 3.10 Подготовка к защите проекта	4	4		Подготовка выступления и презентации
23	Тема 3.11 Защита проекта	2	2		Готовый проект+ презентация
Итого		72	39	33	Готовый проект

1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

- умение самостоятельно выполнять 3D-модели;
- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и среднего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в специализированном кабинете.

Кабинет оборудован рабочим местом учителя и рабочими местами для обучающихся (на 10-14 человек).

- Персональный компьютер для учащихся с необходимым программным обеспечением;
- 3D-принтер;

Информационное обеспечение:

Для реализации дополнительной программы «Лаборатория 3D» используются следующие материалы:

- дидактические материалы;
- методические материалы;
- фото-материалы;
- интернет источники.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

- требования к образованию и обучению - высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования;

- особые условия допуска к работе - успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью;

- необходимые умения - осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом;

- необходимые знания - нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3 ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Каждый обучающийся (или несколько обучающихся) имеет одно задание, являющееся под заданием какой-либо большой темы, над которой работает вся группа. В роли отдельного задания может выступать один из этапов выполнения проекта или разработкой отдельных моментов паспорта проекта одновременно могут заниматься несколько учащихся. Внутри группы, обучающиеся самостоятельно определяют роли каждого в выполнении общего задания.

Педагог контролирует не только успешность выполнения задания, но и характер общения обучающихся между собой, способ оказания помощи друг другу.

При этом проект может выполняться один на всех или у каждого изделие индивидуальное. Группой обучающихся составляется общий доклад (презентация изделия), который и подлежит презентации.

Программой предусмотрены три уровня усвоения учебного материала.

Первый уровень — допустимый. Обучающийся, при выполнении задания опирается на помощь педагога: нуждается в дополнительных пояснениях, помощи, поощрении действий.

Второй уровень — средний. Обучающийся может работать самостоятельно, опираясь на словесный комментарий и демонстрацию действий педагогом. Выполняет работу в соответствии с поставленным условием. Иногда нуждается в дополнительных пояснениях со стороны педагога.

Третий уровень — высокий. Учащийся справляется с поставленными задачами самостоятельно, не нуждается в дополнительной помощи со стороны педагога, старается использовать и применять полученные знания, творчески подходит к выполнению кейса/проекта.

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приёмов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе. Содержание и объём материала, подлежащего проверке, определяется Программой. При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

В середине обучения проводится **промежуточный контроль** в виде практического задания по пройденному материалу. При контроле обучающихся могут быть зачтены:

- участие в соревнованиях разных уровней (творческое объединение, городской, региональный, межрегиональный, всероссийский, международный);
- достижения обучающихся, полученные ими в ходе творческой деятельности при выполнении проектных работ.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестация по итогам освоения программы:

Аттестация проводится в форме защиты выполненных кейсов и/или проекта. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с подготовительным материалом, эскизами, литературой, сетевыми источниками. Тема итоговой работы выбирается обучающимся самостоятельно и согласовывается с педагогом. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам.

Набранные баллы	Уровень освоения
0-50	Низкий
50-75	Средний
75-100	Высокий

Описание критериев

«высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

В конце обучения проводится защита проектов.

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы

На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: соревнование, экскурсия, выставка, консультация.

Методы обучения

В данном разделе кратко описаны основные способы и формы работ с обучающимися. А также представлено описание методов организации учебно-воспитательного процесса, перечень дидактических материалов и краткая характеристика средств, необходимых для реализации данной программы.

Реализация программы строится на принципах: «от простого к сложному» (усложнение идёт «расширяющейся спиралью»), доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения — это все виды объяснительно-иллюстративных методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В течение дальнейшего обучения постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

Формы организации учебного занятия. При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы (проекты), практические работы (для промежуточного и итогового оценивания обучающихся);

- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);

- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

Образовательные технологии

В ходе занятий применяются следующие современные образовательные технологии:

«Проектная деятельность»,

«Игровая технология»,

«Технология проблемного обучения».

Одним из основных методов обучения является проектная деятельность — технология, которая не только учит детей самостоятельно мыслить, осуществлять творческий поиск информации, находить и решать проблемы, но и дает возможность заинтересовать детей, сделать процесс обучения лично значимым. Метод проектов в образовании является наиболее эффективным способом, позволяющим одновременно обеспечить следующие качества:

- формирование универсальных компетентностей (самостоятельная постановка задачи, анализ проблемной ситуации, выбор наиболее оптимального пути решения, поиск необходимой информации);

- развитие личностных качеств (умение работать в команде, переговорные навыки, организационные способности, умение доводить дело до конца, проявлять инициативу, презентовать и защищать результаты, стремление быть социально полезным и востребованным, отсутствие страха перед ситуациями неопределенности, умение субъективно преобразовывать наличную ситуацию).

Выполнение проектных заданий и участие в проекте позволяет учащимся видеть практическую пользу от изучения математики, русского языка, физики и других школьных предметов. Следствием этого является повышение интереса к изучаемому предмету, исследовательской работе в процессе «добывания знаний» и их сознательного применения в различных ситуациях, а значит, способствует возрастанию компетенции учащихся, развитию их личности, высокой мотивации к процессу обучения. Данную технологию целесообразно использовать при изучении тем «Командообразование», «Работа над проектом». При обобщении, закреплении и повторении учебного материала этот метод очень эффективен.

Дидактические материалы

Инструкции для обучающихся:

Алгоритм формулировки проблемы.

1. Проанализировать проблемную ситуацию.
2. Вычленить, зафиксировать письменно или устно наиболее существенные ее элементы (признаки, особенности, характеристики).
3. Определить фактическое (существующее на данный момент) состояние ситуации.
4. Определить желаемое или требуемое состояние ситуации (то, что хотелось бы, чтобы было в данной ситуации).
5. Сравнить желаемое и фактическое состояние ситуации - выявить противоречие.
6. Сформулировать (зафиксировать) проблему как различие (несоответствие) между реальным и желаемым состояниями данной ситуации.

Алгоритм формулировки цели и задач проекта:

Для цели

1. Зачем изучаешь тему?
2. Зачем применять тему в жизни?

Для задач

1. Что делаем сначала?
2. Какой теоретический материал нам понадобится?
3. Какие шаги нам нужно сделать, чтобы достичь цели?

Рекомендации по составлению презентаций:

Презентация (от английского слова - представление) — это набор цветных картинок слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PPT. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

1. Основных рекомендаций по дизайну презентации;
2. Правил шрифтового оформления;
3. Основных правил компьютерного набора текста.

Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа «Лаборатория 3D» предусматривает воспитательную цель - формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих основных задач:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика: учебное пособие / И. В. Баранова. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-94074-519-8. — Текст : электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/boolN1913> (дата обращения: 27.07.2023).
2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. Текст : электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/boolN177099> (дата обращения: 27.07.2023).
3. Левчук, С. В. Введение в проектную деятельность : учебно-методическое пособие / С. В. Левчук — Тамбов ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-00078-340-5. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система — URL: <https://e.lanbook.com/boolN177099> (дата обращения: 27.07.2023).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования — <http://standart.edu.ru>
5. Социальная сеть работников образования — <http://nsportal.ru>
6. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>

Электронные ресурсы:

1. Компас 3D — уроки для начинающих <https://youtu.be/zcGwsCN5h0E>
2. T-FLEX - уроки для начинающих <https://tflexcad.ru/help/tutorial/17/index.htm>.
3. Учебник по Cura 3D — как пользоваться программой-слайсером Cura:
<https://3dpt.ru/blogs/support/cura?ysclid=ml1109rgv19424249012>