



## Содержание

1.	Информационная карта программы .....	3
2.	Общая характеристика программы.....	5
2.1.	Пояснительная записка .....	5
2.2.	Нормативные документы.....	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы .....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения .....	7
3.	Порядок аттестации .....	9
4.	Содержание программы.....	10
4.1.	Учебно-тематический план.....	10
4.2.	Календарный учебный график .....	12
4.3.	Содержание учебно – тематического плана .....	13
5.	Организационно-педагогические условия программы .....	15
6.	Материально-техническое обеспечение .....	16
7.	Оценочные материалы .....	19
8.	Список рекомендуемой литературы .....	22
9.	Приложения .....	24
10.	Рабочая программа .....	26

## 1. Информационная карта программы

1	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проект SMART: Проектирование и программирование Умного поселка».
2	<b>Авторы программы</b>	Дубинин Михаил Михайлович
3	<b>Название образовательной организации</b>	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	<b>Адрес организации</b>	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	<b>Форма обучения</b>	Очная
6	<b>Форма организации учебной деятельности</b>	Групповая, индивидуальная
7	<b>Вид программы по уровню усвоения содержания программы</b>	Углубленный модуль
8	<b>Цель программы</b>	Развитие компетенций в области изобретательства и инженерии, работы с высокотехнологичным оборудованием и специализированным программным обеспечением, и их применение в практической работе и проектной деятельности.
9	<b>Направленность программы</b>	Техническая
10	<b>Сроки реализации</b>	72 часа
11	<b>Количество участников программы</b>	Группы 10-15 человек
12	<b>Условие участия в программе</b>	Обучающиеся 10-14 лет
13	<b>Условия размещения участников программы</b>	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	<b>Ожидаемый результат</b>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Будут развивать знания в технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности;</li> <li>- Усовершенствуют навыки работы в программе Tinkercad;</li> <li>- Изучат принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей;</li> <li>- Усовершенствуют способы работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;</li> <li>- Усовершенствуют навыки в настройке оборудования перед печатью и в оптимизации настройки слайсеров перед печатью;</li> <li>- Усовершенствуют навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий;</li> </ul> <p><i>Метапредметные :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Будут уметь визуально представлять информацию и собственные проекты;</li> <li>- Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);</li> </ul> <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;</li> <li>- Научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;</li> <li>- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;</li> <li>- Будут проявлять гражданско-патриотические чувства.</li> </ul>
--	--	---

## **2. Общая характеристика программы**

### **2.1. Пояснительная записка**

**Актуальность программы** дополнительного образования обусловлена тем, что в настоящее время высокие потребности современного рынка труда в специалистах в области цифрового производства и работы с ЧПУ станками. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Педагогическая целесообразность изучения материала** заключается в том, что программа «Хайтек» реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности. Знакомство с современными профессиями технической направленности подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Направленность программы** – техническая

### **2.2. Нормативные документы**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

### **2.3. Цели и задачи реализации программы**

#### **Цель программы:**

Развитие компетенций в области изобретательства и инженерии, работы с высокотехнологичным оборудованием и специализированным программным обеспечением, и их применение в практической работе и проектной деятельности.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- совершенствование технологий решения изобретательских задач (ТРИЗ) и применение их в проектной деятельности;
- совершенствование основ метрологии и инженерии;
- углубить навыки работы в программе Tinkercad;
- изучить принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- углубить навыки работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;
- совершенствование навыков настройки оборудования перед печатью, оптимизации настройки слайсеров перед печатью;
- углубить знания использования высокотехнологичного оборудования, специализированного программного обеспечения;
- совершенствование навыков работы с электронными компонентами;
- совершенствование навыков необходимых для проектной деятельности.

##### *Развивающие:*

- совершенствование трудовых умений и навыков, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- совершенствование умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.

- совершенствование умения визуального представления информации и собственных проектов;
- способствовать развитию творческих способностей, обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- совершенствование у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;

*Воспитательные:*

- побудить обучающихся к активной самостоятельной познавательной, мыслительной и конструкторской деятельности.
- совершенствование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

#### **2.4. Планируемые результаты обучения**

*Предметные:*

- Будут развивать знания в технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности;
- Усовершенствуют навыки работы в программе Tinkercad;
- Изучат принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- Усовершенствуют способы работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;
- Усовершенствуют навыки в настройке оборудования перед печатью и в оптимизации настройки слайсеров перед печатью;
- Усовершенствуют навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий;

*Метапредметные :*

- Будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет;
- Будут уметь визуально представлять информацию и собственные проекты;
- Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);

*Личностные:*

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- Научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- Будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

### **3. Порядок аттестации**

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

## 4. Содержание программы

### 4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	<b>Вводное занятие. ТБ.</b>	2	2	-	Опрос
2	<b>Знакомство со SMART системами. Умный город.</b>	4	3	1	Опрос
2.1	Знакомство с идеологией SMART.	2	2	-	
2.2	Разбор типов умных систем.	2	1	1	
3	<b>Аддитивные технологии и 3D моделирование.</b>	32	2	30	Демонстрация результатов раздела программы
3.1	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	4	-	4	
3.2	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	4	-	4	
3.3	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	4	-	4	
3.4	Работа с Tinkercad Codeblocks	4	-	4	
3.5	Работа с цветами и текстурами в Tinkercad.	2	-	2	
3.6	Основные объемные геометрические тела.	2	2	-	
3.7	Обзор САПР системы Fusion360. Регистрация в программе.	2	-	2	
3.8	Знакомство с интерфейсом и основными возможностями.	2	-	2	
3.9	Перенос проекта из Tinkercad во Fusion360 с последующей модификацией.	2	-	2	
3.10	Знакомство с возможностями рендера моделей во Fusion 360.	2	-	2	
3.11	Знакомство с 3D сканером и другими видами непрямого моделирования.	2	-	2	
3.12	Сканирование предметов и людей. Последующая обработка моделей.	2	-	2	
4	<b>Лазерные технологии и 2D моделирование.</b>	4	-	4	Наблюдение
4.1	Типы соединений для листового раскроя.	2	-	2	
4.2	Знакомство с ПО для лазерной гравировки.	2	-	2	
5	<b>Кейс №1 “Умный поселок в труднодоступной местности”</b>	28	1	27	Защита проектной работы
5.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	1	1	
5.2	Разделение обязанностей. Презентация проекта кейса.	2	-	2	
5.3	Моделирование умных систем внутри здания	6	-	6	

5.4	Моделирование умных систем снаружи здания.	4	-	4	
5.5	Моделирование умных систем на участке.	4	-	4	
5.6	Распечатка и/или резка моделей проекта.	4	-	4	
5.7	Постобработка моделей проекта.	2	-	2	
5.8	Сборка моделей проекта.	2	-	2	
5.9	Подготовка к защите проекта.	2	-	2	
<b>6</b>	<b>Промежуточная аттестация. Рефлексия.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	

#### 4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь			Февраль				Март				Апрель			Май		Итого	
Вводное занятие. ТБ.			2														2	
Аддитивные технологии и 3D моделирование			2	2													4	
Лазерные технологии и 2D моделирование.				2	4	4	4	4	4	4	2						32	
Знакомство со SMART системами. Умный город.										2	2						4	
Кейс №1 “Умный поселок в труднодоступной местности”											2	4	4	4	4	4	2	28
Промежуточная аттестация. Защита проектов. Рефлексия.																2	2	
<b>Итого</b>																	<b>72</b>	

### 4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие. ТБ.	<b>Теория:</b> Техника безопасности.
2	<b>Знакомство со SMART системами. Умный город.</b>	
2.1	Знакомство с идеологией SMART.	<b>Теория:</b> Что такое умные системы, зачем они нужны, интернет вещей.
2.2	Разбор типов умных систем	<b>Теория:</b> Типы смарт систем и компонентов. <b>Практика:</b> Моделирование Arduino схем в Tinkercad.
3	<b>Аддитивные технологии и 3D моделирование</b>	
3.1	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	<b>Практика:</b> создания электрических схем с использованием различных компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, светодиоды, микроконтроллеры. Тестирование созданной схемы.
3.2	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	<b>Практика:</b> проектирование, программирование и тестирование электронных схем, используя платформу Arduino.
3.3	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	<b>Практика:</b> симуляция электрической схемы; отладка и модификации схемы; экспортирование кода для использования его на физических устройствах.
3.4	Работа с Tinkercad Codeblocks	<b>Практика:</b> создания программ для Arduino с использованием визуальных блоков кода
3.5	Работа с цветами и текстурами в Tinkercad	<b>Практика:</b> работа с цветом и текстурами, а именно изменение параметров, использование изображений в качестве текстур.
3.6	Основные объемные геометрические тела	<b>Теория:</b> основы геометрии, разбор 3D фигур
3.7	Обзор САПР системы Fusion360. Регистрация в программе.	<b>Практика:</b> знакомство с Fusion360, регистрация в программе
3.8	Знакомство с интерфейсом и основными возможностями.	<b>Практика:</b> рассмотрение рабочей области программы, панели инструментов, области управления проектом и панели инструментов.
3.9	Перенос проекта из Tinkercad во Fusion360 с последующей модификацией.	<b>Практика:</b> экспорт детали из Tinkercad, импорт во Fusion360; позиционирование и масштабирование; работа с деталью во Fusion360, конвертация в твердотельное тело.
3.10	Знакомство с возможностями рендера моделей во Fusion 360.	<b>Практика:</b> создание визуально привлекательного и реалистичного изображения выгруженной 3D-модели.
3.11	Знакомство с 3D сканером и другими видами непрямого моделирования.	<b>Практика:</b> типы и виды 3D сканирования, разбор видов непрямого моделирования.
3.12	Сканирование предметов и людей. Последующая обработка моделей.	<b>Практика:</b> применение 3D сканера на практике.
4	<b>Лазерные технологии и 2D моделирование.</b>	

4.1	Типы соединений для листового раскроя	<b>Практика:</b> Моделирование различных типов соединений для лазерной резки в программе CorelDraw
4.2	Знакомство с ПО для лазерной гравировки.	<b>Практика:</b> Знакомство с ПО для лазерной гравировки. Создание короба.
5	<b>Кейс №1 “Умный поселок в труднодоступной местности”</b>	
5.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта	<b>Теория:</b> Знакомство с материалами кейса. <b>Практика:</b> Постановка проблемы. Поиск решений. Поиск аналогов. Формирование команды. Разработка плана проекта.
5.2	Разделение обязанностей. Презентация проекта кейса	<b>Практика:</b> Разделение обязанностей. Презентация проекта кейса
5.5	Моделирование умных систем внутри здания	<b>Практика:</b> Моделирование умных систем внутри здания
5.6	Моделирование умных систем снаружи здания	<b>Практика:</b> Моделирование умных систем снаружи здания
5.7	Моделирование умных систем на участке.	<b>Практика:</b> Моделирование умных систем на участке.
5.8	Распечатка и/или резка моделей проекта	<b>Практика:</b> Распечатка и/или резка моделей проекта
5.9	Постобработка моделей проекта.	<b>Практика:</b> Постобработка моделей проекта.
5.10	Сборка моделей проекта.	<b>Практика:</b> Сборка моделей проекта.
5.11	Подготовка к защите проекта	<b>Практика:</b> Доработка презентации проекта.
6	<b>Промежуточная аттестация. Рефлексия.</b>	<b>Теория:</b> Рефлексия <b>Практика:</b> Защита проекта

## **5. Организационно-педагогические условия программы**

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 10-14 лет.

**Срок реализации программы:** 72 академических часа.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

**Формы организации учебной деятельности:** Групповая, индивидуальная.

**Количество обучающихся в группе:** 10 - 15 человек.

## 6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1.	Лабораторный источник питания программируемый 1 кан,до 30 В, до 5 GPS-73303	1
2.	3-D принтер большого формата 3D принтер Prism PRO V2 Dual	1
3.	Набор Arduino Матрешка	2
4.	3D ручка FUNTASTIQUE PRO	10
5.	3D-принтер расширенного формата Hercules Strong 2019	1
6.	3D-принтер с двумя экструдерами Picaso 3D Designer X PRO (XPRO)	1
7.	3D-принтер учебный. 3D-принтер Hercules 2018	10
8.	3-D-принтер фотополимерный Formlabs Form 3 Complete Package	1
9.	3 D принтер Flyingbear Ghost 5	6
10.	3 D принтер Creality Ender 3 V2	2
11.	3 D принтер Wanhao Duplicator D12	1
12.	3D-сканер Shining 3D Einscan SE	1
13.	VX650CI-RS, Источник бесперебойного питания (ИБП/UPS) 650ВА/390Вт,Schuko, line-interactive,черный	14
14.	Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультишул). Реноватор AEG OMNI 18C LI -202ВКІТ 1Х 446	3
15.	Верстак Expert (№224) WTH200.WS1/WS1.021	1
16.	Верстак под фрезерные станки TBP1200(TB0)	6
17.	Верстак ученический для слесарных работ шириной 1200 мм. Верстакофф PROFFI-E 112 Т Э 116003	5
18.	Весы электронные не менее 2 кг, точность 0,1 гр Stadler Form Scale One	2
19.	Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами.Trotec,Вращатель для гравировки	1
20.	Высокопроизводительная рабочая станция с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Race VT352S W10_	11
21.	Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая Atmos CUBE	1
22.	Гильотина по металлу для резки текстолита Proma HS-10	1
23.	Держатель инструмента. ZH-3 держатель фрез с хвостовиком 3 мм	2
24.	Держатель третья рука с лупой x2.5, LED -подсветка CT-293 LED (ZD-10M) REXANT 12-0253	8
25.	Заточка сверл Optimum GH 10T	1
26.	Индукционная паяльная система Quick 702ESD	1
27.	Инструментальная тележка ТВР-5	2
28.	Инструментальный шкаф ПРАКТИК ТС-1995-023000 S30599510146	2
29.	Источник бесперебойного питания VX650CI-RS Back-UPS RS 650VA	5
30.	Камера для УФ отверждения Form Cure	1
31.	комплект приспособлений и резцов для токарного станка. Резцы 7 шт +Лютен + Планшайба	1
32.	Комплект приспособлений и сверл для сверлильного станка Metabo 627122000+Metabo 627202000	1
33.	Комплект фрез к станку п 1.15	1

34.	Комплект фрез к станку п 1.20	5
35.	Комплект цанг к станку п. 1.20 ZC-20-30, 3 мм цанга для SRM-20	6
36.	Лазерный гравер учебный Trotec, Speedy-100R C60	1
37.	Логический анализатор с USB интерфейсом 16 лог. кан, полоса пропускания 100 МГц АКС 3166	1
38.	Логический анализатор с USB интерфейсом тип 1 LAP-C 16128	1
39.	Металлический нержавеющий штангенциркуль в пластиковом кейсе 150 мм\0.02 мм FIT IT 19844	10
40.	Многофункциональный инструмент. Мультитул реноватор AEG OMNI 300-KIT 1 431790	2
41.	Монитор DELL SE2416H	4
42.	Монитор Lenovo 27" ThinkVision S27i-10	11
43.	Монитор 27 HP V27i	1
44.	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
45.	Мультиметр тип 1 UNI-T UT61D	5
46.	Мультиметр тип 2 MASTECH MAS830	10
47.	МФУ (копир, принтер, сканер) HP Color LazerJet Pro M283fdn	1
48.	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление DSM-P1106CH	1
49.	Настольный мультиметр 2000\Е, Мультиметр прецизионный 6,5 - разрядный	1
50.	Осциллограф DP02002B, Осциллограф цифровой, 2 канала*70МГц (Госреестр)	1
51.	Ось поворотная ZCL-50	1
52.	Паяльная станция LUKEY-853D	2
53.	Паяльная станция LUKEY-853D2	8
54.	ПРАКТИК Шкаф инструментальный ТС 1095-002000 S30599520446	1
55.	Промышленный пылесос. Пылесос сетевой NILFISK ATTIX 751-11 (302001523)	1
56.	Профессиональный набор аккумуляторных инструментов. Набор аккумуляторных инструментов Ryobi R18CK4A-	2
57.	Профессиональный набор инструментов. Универсальный набор инструментов Hans 158 предметов ТК-158V	2
58.	Режущий плоттер Mimaki CG -100RLIII	1
59.	Ручные инструменты (набор). Набор инструмента TOPEX 135 шт. 38D215	5
60.	Ручные ножницы по металлу (для резки текстолита) Stanley STHT0-14103	5
61.	Сабельная пила AEG US1300 XE 413235	1
62.	Сверлильный настольный станок. Proxa E-1516B/400 25401501	1
63.	Сверлильный станок Jet JDP-17F 10000380M	1
64.	Серводвигатель MG90S . Сервоприво аналоговый 17 кг \0.14 с\6V металлические шестерни 40.7*20.5*39.5	10
65.	Серводвигатель SG90	15
66.	Сет для мелочей Grand 5 секций 400*219*287 мм	10
67.	Сетевой удлинитель 3 м (6 розеток) Pilot	11
68.	Специализированный ПК с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Neos DF 326A W10_P64/SM/i5-7400/	5

69.	Стеллаж 5 полок, 1250x400x2500 Klesto ME255-412 1000509	8
70.	Стойка для размещения ПК СМУ 5 К1	5
71.	Стол для 3D-принтера. Стол рабочий лабораторный Констант СР-15-7-ДР-05 с драйвером	3
72.	Стол для учебного 3D-принтера. Стол рабочий лабораторный Констант СР-12-7-ДР-05 с драйвером	10
73.	Стол паяльщика с вытяжным рукавом и дополнительным освещением РВП-С2/ЭПС/1600*750*800	5
74.	Табурет промышленный ТТ-1	3
75.	Тиски слесарные стационарные. Стальные поворотные слесарные тиски КОБАЛЬТ 248-962	8
76.	Тиски совместимые со станком, под размер заготовки 85 мм. WILTON Q 75 75*80 мм WI91193RU	4
77.	Токарный станок с тумбой JET BD-11G 50000915M	1
78.	Токовые клещи мультиметр UT231	2
79.	Точило Metabo DS 200 619200000	1
80.	Точило с охлаждением. Точильный станок Einhell TC-WD 150\200	1
81.	Тумба инструментальная. Тумба Практик WS-6	1
82.	Устройство очистки 3d моделей Form Wahs	1
83.	Утюг Яромир с плоской подошвой	2
84.	Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-50	1
85.	Фрейзер учебный с ЧПУ. Учебный SRM-20, фрезерный станок Roland серии monoFab	5
86.	Цифровой штангенциркуль, композит углеродного волокна, 150 мм Top Tools 31C621	15
87.	Шкаф для раздевалок ПРАКТИК LS/LE-21 S23099521102	5
88.	Монитор HP V27i	2
89.	Шуруповерт. Аккумуляторная дрель-шуруповерт AEG-BS 18G2 Li-152C 433950	3
90.	Аккумуляторный многофункциональный инструмент Dremel 8220	1
91.	Перфоратор сетевой МАКИТА HR247FT БЗП в комплекте	1
92.	Угловая шлифмашина ИНТЕРСКОЛ	1
93.	Электроробзик. Лобзик AEG STEP 1200 XE4935412878	3

## 7. Оценочные материалы

### Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
<b>Критерий</b>	<b>Описание критерия</b>	<b>Кол-во баллов за критерий</b>
<b>I. Общие критерии оценки проекта</b>		
<b>1. Цель проекта:</b>	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
<b>2. Анализ существующих решений и методов:</b>	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0

<b>3.Работа с потенциальными потребителями:</b>	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
<b>4.Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)</b>	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
<b>5. Предварительные испытания (при необходимости)</b>	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	-Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
<b>II. Критерии оценки презентации</b>		
<b>1. Формы представления результата проектной работы</b>	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
<b>2. Устная защита.</b>	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикация и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3
<b>3.Владение материалом.</b>	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1

	-Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов \_\_\_\_\_

Уровень освоения содержания образовательной программы \_\_\_\_\_

### Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог \_\_\_\_\_

Члены комиссии \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 8. Список рекомендуемой литературы

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
4. Printing for Science, Education and Sustainable Development. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercialShareAlike, 2013.
5. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
6. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
7. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
8. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

### Литература, рекомендованная для учащихся

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf) - Азбука Компаса.
4. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution NonCommercialShareAlike, 2013.
5. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
6. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
7. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
8. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

### Моделирование

Три основных урока по «Компасу»

<https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> ,[https://youtu.be/KbSuL\\_rbEsI](https://youtu.be/KbSuL_rbEsI) ,<https://youtu.be/241IDY5p3W>

<https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/> -уроки по Компасу, 14.08.2023

<https://www.youtube.com/channel/UCFwWzCzwKR5G4KWmhnV30Q> - Уроки по Fusion 360, 25.12.2023

### **Лазерные технологии**

<https://habr.com/ru/post/395067/> - как избежать неудачи при работе с резаком?, 13.12.2023

<https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> – лазерные технологии в промышленности.,13.12.2023

### **Аддитивные технологии**

<https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель., 14.12.2023

<https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> – аддитивные технологии.,15.12.2023

[https://www.youtube.com/watch?v=vAH\\_Dhv3I70](https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70) - Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях,15.12.2023

<https://www.youtube.com/user/SorkinDmitry> - канал о 3Д печати, 15.08.2023

[https://www.youtube.com/channel/UC\\_7aK9PpYTqt08ERh1MewlQ](https://www.youtube.com/channel/UC_7aK9PpYTqt08ERh1MewlQ) - о 3д печати на английском языке, 15.12.2023

### **Пайка**

<http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником. Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И немного о том, что такое паяльная станция...15.08.2023

### **Web-ресурсы: тематические сайты, репозитории 3D-моделей**

[Thingiverse.com](https://thingiverse.com) 25.12.2023

[3dtoday.ru](https://3dtoday.ru) 25.12.2023

[Myminifactory.com](https://myminifactory.com) 25.12.2023

## 9. Приложения

### Кейсы

#### Кейс №1 «Умный поселок в труднодоступной местности»

**Легенда:** Большая часть России очень мало заселена. Если взять 2 самых крупных федеральных округа – Дальневосточный федеральный округ и Сибирский федеральный округ- они вместе это 65% всей территории РФ. Но на них вместе проживает только 24,5 миллиона жителей, со средней плотностью 2,6 человека на квадратный километр. В Нижегородской области к примеру этот показатель – 40 человек на квадратный километр.

Большая часть земли в том регионе абсолютно не заселена. Во многом из-за отсутствия развитой инфраструктуры и отсутствия снабжения энергией.

Можно ли решить часть проблем выживания и процветания поселения в таких регионах с помощью SMART систем?

**Цель кейса (для наставника):** Знакомство обучающихся с основами работы с со SMART системами и макетостроением. Закрепление навыков моделирования с помощью САПР систем.

**Цель кейса (для детей):** на базе имеющегося макета, оснастить поселок SMART системами и необходимой инфраструктурой, используя большое количества прототипов разнообразных устройств, а также использование электрических компонентов, в том числе и использование датчиков Arduino для большей реалистичности макета.

#### **Задачи:**

1. Разделение на команды с разделением обязанностей;
2. Первичный поиск идеи и составление плана;
3. Работа над проектом с учетом разделением обязанностей;
4. Разработка презентации и плана защиты;
5. Создание полноценной макета умного поселка.

*Предполагаемые образовательные результаты учащихся:*

- Закрепят первоначальные знания в 3D моделировании в САПР системе Fusion360;
- Применяют и совершенствуют навыки работы с лазерным и аддитивным оборудованием;
- Закрепят навыки работы с ручным инструментом;
- Углубят навык с аддитивными инструментами;
- Усовершенствуют навык планирования и структурирования работы над проектом;
- Усовершенствуют навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др;

- Усовершенствуют навык быстрой ориентации в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений, аналогов продуктов;
- Усовершенствуют навык ведения дискуссий;
- Усовершенствуют навык выдвигать различные гипотезы;
- Применяют и усовершенствуют навык публичного выступления.

**Министерство образования и науки Нижегородской области  
Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр новых форм развития образования»  
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете  
АНО ДПО «Центр новых форм развития  
образования»  
протокол № 21 (3.23-24)  
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
АНО ДПО «Центр новых форм развития  
образования»  
С.А.Рыбий  
«15» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
на 2023-2024 учебный год  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Проект SMART: Проектирование и программирование Умного  
поселка»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10-14 лет

**Длительность модуля:** 72 часа

**Номера групп:**

ХДУ-24.1-2

**Автор:** Дубинин Михаил Михайлович  
инженер-преподаватель Хайтека

Бор, 2024

**Группа ХДУ-24.1-2***Расписание: понедельник, среда 14:30-16:10*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	<b>Вводное занятие. ТБ.</b>	2	17.01	
2	Знакомство с идеологией SMART.	2	22.01	
3	Разбор типов умных систем.	2	24.01	
4	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	2	29.01	
5	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	2	31.01	
6	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	2	05.02	
7	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	2	07.02	
8	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	2	12.02	
9	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	2	14.02	
10	Работа с Tinkercad Codeblocks	2	19.02	
11	Работа с Tinkercad Codeblocks	2	21.02	
12	Работа с цветами и текстурами в Tinkercad	2	26.02	
13	Основные объемные геометрические тела.	2	28.02	
14	Обзор САПР системы Fusion360. Регистрация в программе.	2	04.03	
15	Знакомство с интерфейсом и основными возможностями.	2	06.03	
16	Перенос проекта из Tinkercad во Fusion360 с последующей модификацией.	2	11.03	
17	Знакомство с возможностями рендера моделей во Fusion 360.	2	13.03	
18	Знакомство с 3D сканером и другими видами непрямого моделирования.	2	18.03	
19	Сканирование предметов и людей. Последующая обработка моделей.	2	20.03	
20	Типы соединений для листового раскроя.	2	25.03	
21	Знакомство с ПО для лазерной гравировки.	2	27.03	
22	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	01.04	
23	Разделение обязанностей. Презентация проекта кейса.	2	03.04	
24	Моделирование умных систем внутри здания	2	08.04	

25	Моделирование умных систем внутри здания	2	10.04	
26	Моделирование умных систем внутри здания	2	15.04	
27	Моделирование умных систем снаружи здания.	2	17.04	
28	Моделирование умных систем снаружи здания.	2	22.04	
29	Моделирование умных систем на участке.	2	24.04	
30	Моделирование умных систем на участке.	2	29.04	
31	Распечатка и/или резка моделей проекта.	2	06.05	
32	Распечатка и/или резка моделей проекта.	2	08.05	
33	Постобработка моделей проекта.	2	13.05	
34	Сборка моделей проекта.	2	15.05	
35	Подготовка к защите проекта.	2	20.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	22.05	