

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании
Педагогического совета
протокол
от 29.08.2023 г. №1*

*Утверждаю,
Директор ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ
М.Д. Мальшева
Приказ от 30.08.2023 г. №200-ОД*



***Рабочая программа
«Инженер-конструктор 1.0»
(техническая направленность)***

*Возраст обучающихся: 8-12 лет
Срок реализации: 1 год (72 ч.)*

*Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Дергалева Тимофей Сергеевич*

Белгород, 2023

Уровень: авторская, стартовый

Направленность: техническая

Автор: Дергалев Тимофей Сергеевич

Рабочая программа «Инженер-конструктор 1.0» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», протокол от 29.08.2023 г. №1.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа «Инженер-конструктор 1.0» (далее – Программа) разработана на основе разноуровневой, модульной дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Инженер-конструктор».

Цель Программы

Цель Программы – формирование начальных уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии и их применение в практической работе с учебными проектами.

Также перед Программой стоит цель популяризации инженерно-технического творчества, помощь в ранней профессиональной ориентации обучающегося.

Задачи Программы

Задачи обучения:

- обеспечивать усвоение правил поведения на учебных занятиях, правил техники безопасности при эксплуатации оборудования;
- знакомить с понятиями «3D-моделирование», «2D-модель», «3D-модель», с историей происхождения и развития сферы высоких технологий; со сферой инженерной деятельности и профессией «инженер»;
- давать начальные знания о проектировании в САПР и создании 2D- и 3D-моделей;
- знакомить с платформой «Arduino», ее возможностями, языком и видами;
- формировать представление о векторной графике;
- знакомить с простейшими операциями по созданию, сборке, отладке электронного устройства;
- обучать теоретическим основам кинематики, устройства, подготовки и настройки, специфики обслуживания и работы лазерного станка;
- обеспечивать изучение инструментов LibreCAD и AutoCAD;
- знакомить с видами аддитивных технологий, их преимуществами, с теоретическими основами работы на аддитивном оборудовании;
- обучать основам кинематики принтера, устройства экструдера;
- обеспечивать изучение инструментов Inventor;
- давать представление об этапах проектной работы и процессе выполнения кейсов, о теории решения изобретательских задач;

– давать представление о правилах презентации проектного продукта; о правилах работы в команде на основе сотрудничества (правила коммуникации и взаимодействия).

Развивающие задачи:

– развивать инженерно-технический тип проектного мышления в процессе решения технических задач;

– способствовать развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетенций обучающихся;

– совершенствовать коммуникативные и творческие способности, образное и пространственное мышление;

– стимулировать процесс развития умений при проектировании в САПР и создании 2D и 3D моделей;

– развивать умения в области создания электронных устройств, использования языка Arduino на блоках;

– способствовать совершенствованию самоконтроля, произвольного внимания, памяти, воображения обучающихся;

– стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

– отрабатывать навыки простейших операций по созданию, сборке, отладке электронного устройства, навыки использования инструментов LibreCAD и AutoCAD, инструментов Inventor;

– развивать умения по подготовке чертежей для лазерной резки, макетированию, резке, обслуживанию станков;

– способствовать формированию и развитию умений в области решения инженерных геометрических задач;

– развивать навыки планирования и самоорганизации;

– стимулировать совершенствование навыков презентации проектного продукта.

Воспитывающие задачи:

– воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

– прививать интерес к техническим знаниям, к сфере высоких технологий, инженерной профессиональной деятельности;

– воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;

– воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.7 Сроки и режим реализации Программы

Программа имеет срок реализации 1 год обучения – 72 часа.

Возраст обучающихся: 8-12 лет. Занятия проводятся по группам.

Наполняемость в группах составляет: до 15 человек.

Группы занимаются 1 раз в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 10 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

При переходе на электронное обучение или обучение с применением дистанционных образовательных технологий сохраняется расписание учебных занятий при продолжительности одного академического часа – 30 минут.

1.8 Планируемые результаты освоения Программы

Должны знать	Должны уметь
<ul style="list-style-type: none"> – правила поведения на учебных занятиях, правила техники безопасности при эксплуатации оборудования; – сущность понятий «3D-моделирование», «2D-модель», «3D-модель», историю происхождения и развития сферы высоких технологий, сферы инженерной деятельности и профессии «инженер»; – теоретические основы проектирования в САПР и создания 2D- и 3D-моделей; – возможности, элементы языка и виды платформы «Arduino»; – основы работы с векторной графикой; – основы простейших операций по созданию, сборке, отладке электронного устройства; – теоретическую базу кинематики, устройства, подготовки и настройки, специфики обслуживания и работы лазерного станка; – особенности работы с инструментами LibreCAD и AutoCAD; – виды аддитивных технологий, их преимущества, теоретические основы работы на аддитивном оборудовании; – основу кинематики принтера, устройства экструдера; – особенности работы с инструментами Inventor; – последовательность и специфику этапов проектной работы; процесс выполнения кейсов; основы теории решения изобретательских задач; – правила презентации проектного продукта; – правила работы в команде на основе сотрудничества 	<ul style="list-style-type: none"> – проектировать элементарные объекты в САПР; создавать элементарные 2D- и 3D-модели; – производить простейшие операции по созданию, сборке, отладке электронного устройства; – использовать в работе инструменты LibreCAD и AutoCAD; – использовать для решения задач инженерно-технический тип проектного мышления; – применять в работе конструкторские, изобретательские, научно-технические навыки; – выстраивать коммуникацию с другими участниками образовательного процесса; – проявлять творческий подход в решении учебных задач; – использовать в процессе решения технических задач возможности образного и пространственного мышления; – создавать электронное устройство, применять язык Arduino на блоках; – самостоятельно планировать, организовывать и контролировать свою деятельность в процессе выполнения учебных задач; – активизировать произвольность внимания, память и воображение с целью решения учебных задач; – выполнять простейшие операции по созданию, сборке, отладке электронного устройства, использованию инструментов LibreCAD и AutoCAD, инструментов Inventor; – осуществлять подготовку чертежей для лазерной резки, макетирования, обслуживания станков; – осуществлять поиск решения актуальных геометрических задач; – реализовывать работу по созданию и презентации проектного продукта

2 Формы контроля и оценочные материалы

2.1 Формы контроля

Формы контроля освоения обучающимися планируемого содержания Программы соответствуют перечисленным в ДО(О)П «Инженер-конструктор»

2.2. Промежуточная аттестация

Условия реализации промежуточной аттестации соответствуют перечисленным в ДО(О)П «Инженер-конструктор».

2.3 Оценочные материалы

Теоретическая часть:

- Перечислите виды циклов в языке Arduino.
- Объясните принцип работы шагового двигателя.
- Устройство лазерного станка.
- Основные правила техники безопасности при работе на профильном оборудовании.
- Назовите отличие векторного 3D моделирования от полигонального.
- Перечислите виды аддитивных технологий.

Практическая часть:

– Защита проекта. Необходимо подготовить презентацию. Время выступления 5-10 минут. Требуется: пояснить цели и задачи проекта, его актуальность и новизну и описать этапы разработки проекта.

Примеры проектных тем:

- 3D модель жилого комплекса;
- Умный светильник;
- Электронная схема «Охранная сигнализация»;
- Электронная схема «Подсветка для видео изображений на мониторе»;
- Система автоматического полива комнатных растений;
- Примитивный шагающий робот;
- Диспенсер корма для домашних животных;
- Машина Голдберга;
- Игровой мини автомат;
- Экологичный конструктор для детей из дерева;
- Велосипедный трекер с GPS-модулем;
- Домашняя метеостанция;
- Музыкальный плеер на Arduino.

3. Содержание Программы

3.1 Календарный учебный график

Начало обучения по Программе: 01.09.2023 г.

Окончание обучения по Программе: 31.05.2024 г.

График проведения занятий: 1 раз в неделю по утверждённому расписанию (на 01 сентября 2023 года).

Расчетная продолжительность I модуля «Инженер-конструктор 1.0» – 72 часа.

Расписание учебных занятий

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
ХТ-1	Вторник	10:00-10:45, 11:00-11:45
ХТ-Н	Среда	11:50-12:35, 12:45-13:30
ХТ-3	Пятница	14:00-14:45, 15:00-15:45
ХТ-5	Суббота	10:00-10:45, 11:00-11:45
ХТ-6	Суббота	12:00-12:45, 13:00-13:45

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	05.09.2023 01.09.2023 02.09.2023	2
2.	Основы электроники	12.09.2023-07.11.2023 08.09.2023-03.11.2023 09.09.2023-11.11.2023	18
3.	Лазерные технологии	14.11.2023-23.01.2024 10.11.2023-19.01.2024 18.11.2023-27.01.2024	20
4.	Аддитивные технологии	30.01.2024-21.05.2024 26.01.2024-24.05.2024 03.02.2024-18.05.2024	30
5.	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	28.05.2024 31.05.2024 25.05.2024	2
Вариативная часть			
1	Основы электроники	В течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	8
2	Аддитивные технологии		6
3	Промежуточная аттестация	Май (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	2
	Итого:		16

Механизм контроля за реализацией Программы

№	Название темы	Формы контроля
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Фронтальный опрос
2.	Основы электроники	Опрос фронтальный, самостоятельная работа
3.	Лазерные технологии	Опрос фронтальный, самостоятельная работа, выполнение кейса
4.	Аддитивные технологии	Беседа, самостоятельная работа, презентация проекта
5.	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	Письменный опрос, защита проектных работ

3.2 Учебный план

№	Разделы	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	2	2	0
2.	Основы электроники	18	5	13
2.1	Макетирование электронных устройств в симуляторе	4	2	2
2.2	Макетирование электронных устройств на обучающих наборах	6	0	6
2.3	Разработка кейса «Умный дом»	8	3	5
3.	Лазерные технологии	20	11	9
3.1	2-х мерное черчение	6	4	2
3.2	Лазерные технологии	4	3	1
3.3	Разработка кейса «Передаточные механизмы»	10	4	6
4.	Аддитивные технологии	30	11	19
4.1	3D моделирование	14	2	12
4.2	Виды аддитивных технологий	2	2	0
4.3	Устройство 3D принтера	4	2	2
4.4	Обслуживание и использование 3D принтера	4	2	2
4.5	Разработка кейса «Подводная лодка»	6	3	3
5.	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	2	1	1
	Итого	72	30	42
Вариативная часть				
1	Основы электроники	8	4	4
2	Аддитивные технологии	6	3	3
3	Промежуточная аттестация	2	1	1
	Итого:	16	8	8

3.3 Содержание

Раздел 1. «Введение в образовательную программу, техника безопасности» (2 ч.)

Теория: Высокие технологии в современном мире.

Практика: -

Формы проведения занятий: лекции.

Формы подведения итогов: фронтальный опрос.

Раздел 2. «Основы электроники» (18 ч.)

Теория: Электронные устройства воспроизведения звука, сигнальные, светового и регуляционного типа, управляющие и регистрирующие схемы. Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания. Консультации с педагогом.

Практика: Выбор и проработка простого электронного устройства, простейшие операции. Знакомство с платформой Arduino, ее возможностями и видами. Выполнение простых примеров, создания электронных устройств, язык Arduino на блоках. Сборка и отладка простейшего электронного устройства. Формирование необходимых условий выполнения проекта. Работа над кейсом. Испытание разработки. Проведение эксперимента о работоспособности разработки.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, занятие-консультация, занятие-кейс, лабораторное занятие.

Формы подведения итогов: фронтальный опрос, самостоятельная работа, выполнение плана реализации, выполнение кейса технической направленности (разработка электронного устройства), выполнение лабораторной работы.

Раздел 3. «Лазерные технологии» (20 ч.)

Теория: Векторная графика для лазерного раскроя. Введение в материаловедение, взаимодействие лазерного луча и различных материалов. Кинематика лазерного станка. Инструменты LibreCAD, AutoCAD. Изучение устройства лазерного станка, его настройки и обслуживания. Расчет допусков. Принципы выбора материала, скорости раскроя и мощности лазерного луча. Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания. Работа над кейсом.

Практика: Подготовка чертежей для лазерной резки. Расчет допусков. Сборка макетов из листового материала. Возможности САПР, решение геометрических задач. Резка простых соединений. Формирование необходимых условий выполнения проекта. Работа над кейсом. Испытание разработки. Проведение эксперимента о работоспособности разработки.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, занятие-консультация, занятие-кейс, лабораторное занятие.

Формы подведения итогов: фронтальный опрос, самостоятельная работа, выполнение плана реализации, выполнение кейса технической направленности (печать механизма), выполнение лабораторной работы.

Раздел 4. «Аддитивные технологии» (30 ч.)

Теория: Операции с 3D моделями, инструментарий, создание сборок. Виды аддитивных технологий, преимущества каждого из видов. Основные виды кинематики принтера, устройство экструдера, тонкая настройка и калибровка. Правила обслуживания станков, изучение слайсеров для 3D печати. Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания. Консультации с педагогом.

Практика: Обслуживание и использование 3D принтера, подготовка 3D модели к печати, нарезка на слои, использование специализированного ПО. Разработка шарнирного соединения и подставки для телефона. Разработка сложной сборки с использованием инструментов Inventor. Разборка экструдера, его калибровка, эксперименты с внешним мотором для экструзии. Печать калибровочных изделий для тонкой настройки оборудования. Формирование необходимых условий выполнения проекта. Работа над проектом. Испытание разработки.

Формы проведения занятий: лекции и практические занятия, занятие-консультация, мини-конференция.

Формы подведения итогов: самостоятельная работа, фронтальный опрос, выполнение и разработка проекта (печать механизма), предварительная защита проекта опрос.

Раздел 5. «Итоговое занятие» (промежуточная аттестация) (2 ч).

Теория: Подведение итогов теоретического курса. Составление планов на проектную деятельность. Составление презентации на выбранную тему.

Практика: Подведения итогов выполнения лабораторных и практических работ. Выступление с презентацией.

Формы проведения занятий: самостоятельная работа, мини-конференция.

Формы подведения итогов: письменный опрос, защита проектных работ

6. Вариативная часть (16 ч).

Теория. Углубленное изучение теоретических основ согласно тематическим разделам «Основы электроники», «Аддитивные технологии», «Промежуточная аттестация».

Практика. Углубленное изучение практических основ согласно тематическим разделам «Основы электроники», «Аддитивные технологии», «Промежуточная аттестация».

Формы проведения занятий: вебинары и практические занятия, онлайн-конференция.

Формы подведения итогов: выполнение практических заданий.

3.4 Календарно-тематическое планирование

№	Даты занятий			Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля
						Теория	Практика		
1.	<i>вт</i>	<i>пт</i>	<i>сб</i>	1. Введение в образовательную программу, техника безопасности, 2ч.					
1	05.09	01.09	02.09	2	Введение в образовательную программу. Техника безопасности и правила поведения на занятиях	Введение в высокие технологии, техника безопасности	-	Лекция	Фронтальный опрос
2.	2. Основы электроники, 18 ч.								
	2.1. Макетирование электронных устройств в симуляторе								
2	12.09	08.09	09.09	2	Изучение моделей электронных устройств	Электронные устройства воспроизведения звука, сигнальные, светофорного и регуляционного типа, управляющие и регистрирующие схемы	-	Лекция	Фронтальный опрос
3	19.09	15.09	16.09	2	Сравнительный анализ разных типов электронных устройств	-	Выбор и проработка простого электронного устройства, простейшие операции	Практическое занятие	Самостоятельная работа
	2.2. Макетирование электронных устройств на обучающих наборах								
4	26.09	22.09	23.09	2	Платформа Arduino	-	Знакомство с платформой Arduino, ее возможностями и	Практическое занятие	Самостоятельная работа

							видами		
5	03.10	29.09	30.09	2	Программирование Arduino	-	Выполнение примеров, создания электронных устройств, язык Arduino	Практическое занятие	Самостоятельная работа
6	10.10	06.10	07.10	2	Сборка электронного устройства с помощью обучающих наборов	-	Сборка и отладка электронного устройства	Практическое занятие	Самостоятельная работа
2.3. Разработка кейса «Умный дом»									
7	17.10	13.10	14.10	2	Постановка технического задания	Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания	Формирование необходимых условий выполнения проекта	Лекция	Фронтальный опрос
8	24.10	20.10	21.10	2	Реализация кейса	Консультации с педагогом	Работа над кейсом	Занятие-консультация, практическое занятие	Выполнение плана реализации
9	31.10	27.10	28.10	2	Тестирование	Консультации с педагогом	Испытание разработки	Занятие-консультация, занятие-кейс	Выполнение кейса технической направленности
10	07.11	03.11	11.11	2	Защита кейса	-	Проведение эксперимента о работоспособности разработки	Лабораторное занятие	Выполнение лабораторной работы
3.	3. Лазерные технологии, 20 ч.								

3.1. 2-х мерное черчение									
11	14.11	10.11	18.11	2	Черчение	Векторная графика, принципы построения чертежей	-	Лекция	Фронтальный опрос
12 13	21.11 28.11	17.11 24.11	25.11 02.12	4	Работа с САПР	Инструменты LibreCAD, AutoCAD	Возможности САПР, решение геометрических задач	Практическое занятие	Самостоятельная работа
3.2. Лазерные технологии									
14	05.12	01.12	09.12	2	Устройство лазерного станка	Изучение устройства лазерного станка, его настройки и обслуживания	-	Практическое занятие	Фронтальный опрос,
15	12.12	08.12	16.12	2	Векторная графика для лазерного раскроя	Расчет допусков. Принципы выбора материала, скорости раскроя и мощности лазерного луча.	Резка простых соединений	Практическое занятие	Самостоятельная работа
3.3. Разработка кейса «Передаточные механизмы»									
16	19.12	15.12	23.12	2	Постановка технического задания	Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания	Формирование необходимых условий выполнения проекта	Лекция	Самостоятельная работа
17 18	26.12 09.01	22.12 29.12	30.12 13.01	4	Реализация кейса	Работа над кейсом	Работа над кейсом	Занятие-кейс	Выполнение кейса технической направленности
19	16.01	12.01	20.01	2	Тестирование	Консультации с педагогом	Испытание разработки	Занятие-консультация	Выполнение

									лабораторной работы
20	23.01	19.01	27.01	2	Защита кейса	-	Проведение эксперимента о работоспособности разработки	Лабораторное занятие	Выполнение лабораторной работы
4.	4. Аддитивные технологии, 30 ч.								
	4.1. 3D моделирование								
21	30.01	26.01	03.02	2	Основы 3D моделирования	Операции с 3D моделями, инструментарий, создание сборок	-	Лекция	Самостоятельная работа
22 23	06.02 13.02	02.02 09.02	10.02 17.02	4	3D моделирование в TinkerCAD	-	Разработка шарнирного соединения и подставки для телефона	Практическое занятие	Самостоятельная работа
24 25 26 27	20.02 27.02 05.03 12.03	16.02 01.03 15.03 22.03	24.02 02.03 09.03 16.03	8	3D моделирование в Inventor	-	Разработка сложной сборки с использованием инструментов Inventor	Практическое занятие	Самостоятельная работа
	4.2. Виды аддитивных технологий								
28	19.03	29.03	23.03	2	Аддитивные технологии, их классификация	Виды аддитивных технологий, преимущества каждого из видов.	-	Лекция	Фронтальный опрос
	4.3. Устройство 3D принтера								
29	26.03	05.04	30.03	2	3D принтер и из чего он состоит	Основные виды кинематики принтера,	-	Лекция	Фронтальный опрос

						устройство экструдера, тонкая настройка и калибровка.			
30	02.04	12.04	06.04	2	Устройство подачи пластика	-	Разборка экструдера, его калибровка, эксперименты с внешним мотором для экструзии	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.4. Обслуживание и использование 3D принтера									
31	09.04	19.04	13.04	2	Работа с аддитивным оборудованием	Правила обслуживания станков, изучение слайсеров для 3D печати	-	Лекция	Фронтальный опрос
32	16.04	26.04	20.04	2	Калибровочная печать	-	Печать калибровочных изделий для тонкой настройки оборудования	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.5. Разработка проекта «Подводная лодка»									
33	23.04	03.05	27.04	2	Постановка технического задания	Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания	Формирование необходимых условий выполнения проекта.	Практическое занятие	Выполнение и разработка проекта
34	30.04	10.05	04.05	2	Реализация проекта	Консультации с педагогом	Работа над проектом	Занятие-консультация	Выполнение и разработка проекта
35	06.05	17.05	11.05	2	Тестирование	Консультации с педагогом	Испытание разработки	Мини-конференция	Предварительная защита проекта
	13.05	24.05	18.05		Подготовка к	Теоретическая	Практическая	Практическое	Презента

	20.05				защите проекта	подготовка	подготовка	занятие	ция программ ы
5.	5. Итоговое занятие (промежуточная аттестация), 2 ч.								
36	27.05	31.05	25.05	2	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	Подведение итогов теоретического курса	Подведение итогов практического курса	Самостоятельная работа, мини-конференция	Письменный опрос, защита проектных работ

Вариативная часть							
	В течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	8	Основы электроники	Углубленное изучение теоретических основ по тематическому разделу «Основы электроники»	Углубленное изучение практических основ по тематическому разделу «Основы электроники»	Вебинары, практические занятия	выполнение практических заданий
		6	Аддитивные технологии	Углубленное изучение теоретических основ по тематическому разделу «Аддитивные технологии»	Углубленное изучение практических основ по тематическому разделу «Аддитивные технологии»	Вебинары, практические занятия	выполнение практических заданий
	Май (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	2	Промежуточная аттестация	Подведение итогов теоретического курса	Подведение итогов практического курса	Онлайн-конференция	опрос, защита проекта

4. Организационно-педагогические условия реализации Программы

Основные организационно-педагогические условия реализации Программы (педагогические технологии, учебно-методические средства обучения, методы обучения, формы организации учебных занятий) соответствуют перечисленным в ДО(О)П «Основы производственных технологий».

Основной формой организации учебного процесса выступает учебное занятие.

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Материально-техническое обеспечение Программы

Рабочая программа реалистична, реализуется в сетевой форме на базе следующих образовательных учреждений:

- МОУ «Новосадовская СОШ»;
- МОУ «Стрелецкая СОШ»;
- МБОУ «Вознесенская СОШ»;
- МБОУ «ОК «СтартУМ».

Учебное оборудование:

Материально-техническая база государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», детского мобильного технопарка «Кванториум»:

Учебно-практическая аудитория: проектор, компьютерное оборудование, рассчитанное на создание 3D моделей. 3D принтер, лазерный станок с ЧПУ. Учебные наборы для макетирования и сборки электронных схем на базе плат Arduino, содержащие основные датчики, сенсоры и радиоэлектронные компоненты, различные элементы питания, измеряющие и регистрирующие приборы. Материалы и ресурсы для создания приборов и устройств в рамках выполняемых учебных проектов (фанера высшего сорта различной толщины, PLA пластик разных цветов для 3D принтеров и для 3D ручек, оргстекло различной толщины, скрепляющий материал, монтажные расходники, наборы сверел, бит, сопутствующего расходного материала). Наборы ручного и обрабатывающего инструмента, электроинструмент (аккумуляторный шуруповерт, электролобзик, шлифмашина).

Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273.
URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242-o-napravlenii/>
3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
URL: file:///C:/Users/MT/Downloads/SP_2.4.3648-20.pdf
4. Склярова Т.В., Янушкявичене О.Л. Возрастная педагогика и психология – Учебное пособие для студентов педагогических вузов и духовных семинарий. Москва: Издательский дом «Покров», 2004.
URL: https://bookap.info/book/sklyarova_vozrastnaya_pedagogika_i_psihologiya/
5. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf>
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы».
URL: https://old.asi.ru/upload_docs/Post_PravRF_18042016_317_NTI.pdf

Список рекомендуемой литературы для обучающихся

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
2. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.
3. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
4. Printing for Science, Education and Sustainable Development Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercial-ShareAlike, 2013.
5. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
6. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.
7. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013.

8. Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972.

Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д.

9. Пайка: очень простые советы <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html>

10. Репозиторий 3D моделей <http://www.3dmodels.ru>

Приложения

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы электроники. Историческая справка.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Формирование представлений о зарождении электроники; ➤ Развитие интереса к исследовательской деятельности; ➤ Воспитание гордости достижениями отечественной науки. 	
Задание	Просмотреть видео по теме. Ссылка на видео: https://www.youtube.com/watch?v=6sB9k5MYWV8	
Практика	Вводная беседа с преподавателем и обсуждение просмотренного видео. Найти и описать 5 крупнейших открытий русских ученых в области электроники. Результат оформить в форме короткого видео длительностью до 5 минут. В ролике кроме содержательной части обязательно упомянуть какое значение описываемые открытия имели для мировой электроники.	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Ролик с российскими первооткрывателями прислать в общий чат группы	

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы электроники. Ток и электрическая цепь.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Раскрыть определения электрического тока, электрической цепи; ➤ Создать простейшую электрическую цепь; ➤ Сформировать понятие о природе и свойствах электрического тока. 	
Задание	Зажечь светодиод, построив соответствующую электрическую цепь. Добиться безопасного значения силы тока на светодиоде.	
Практика	Короткая лекционная часть. Формирование под руководством наставника простейших электрических цепей в симуляторе TinkerCad:	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные электрические цепи проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы электроники. Закон Ома.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сформировать понимание закона Ома; ➤ Научиться применять закон Ома в простейшей электрической цепи. 	
Задание	<p>Усовершенствовать созданную на прошлом занятии электрическую цепь со светодиодом. Добавить плавную регулировку яркости свечения светодиода. Построить электрическую схему «Светофор».</p>	
Практика	<p>Короткая лекционная часть. Формирование под руководством наставника электрических цепей из задания в симуляторе TinkerCad.</p>	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные электрические цепи проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы электроники. Arduino.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сформировать понимание основных команд в языке для программирования плат Arduino; ➤ Создать проект предыдущего занятия «Светофор» на плате Arduino. 	
Задание	<p>Просмотр видео https://www.youtube.com/watch?v=5GF5iAcj1ac Создать модель автономно работающего светофора с возможностью запрограммировать его работу.</p>	
Практика	<p>Короткая лекционная часть.</p> <p>Сборка и программирование под руководством наставника электронного устройства в симуляторе TinkerCad.</p>	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные проекты проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы 3D моделирования.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Формирование представления о моделировании в трехмерном пространстве; ➤ Создание первой 3D модели. 	
Задание	Построить 3D модель бургера.	
Практика	<p>Короткая лекционная часть.</p> <p>Промежуточное задание «башня» для освоения основного функционала программы TinkerCad.</p> <p>Формирование под руководством наставника 3D модели бургера в TinkerCad</p>	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные 3D модели проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы 3D моделирования.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Формирование представления о сложении и вычитании объемов; ➤ Создание 3D модели своего дома/квартиры. 	
Задание	Построить 3D модель дома.	
Практика	<p>Короткая лекционная часть.</p> <p>Промежуточное задание «дырки в сыре» для освоения основного функционала программы TinkerCad.</p> <p>Формирование под руководством наставника 3D модели (плана) дома/квартиры в TinkerCad</p>	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные 3D модели проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	

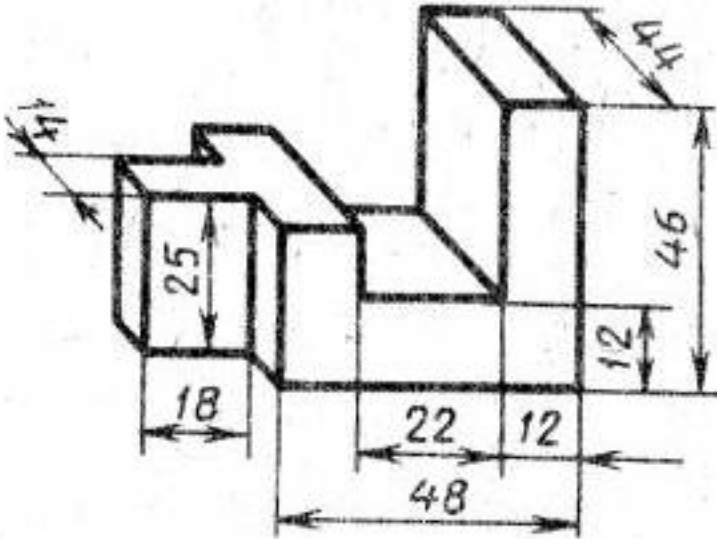
КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Основы 3D моделирования.	
Цель УЗ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Формирование представления о чертежах и размерах; ➤ Создание 3D модели инструмента слесарный молоток. 	
Задание	Построить 3D модель молотка.	
Практика	<p>Короткая лекционная часть.</p> <p>Промежуточное задание «парта» для освоения основного функционала программы TinkerCad.</p> <p>Формирование 3D модели слесарного молотка в TinkerCad согласно представленным наставником чертежам.</p>	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные 3D модели проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	

КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Дата: в течение учебного года
(в случае перехода на дистанционный формат обучения)

ПДО	Дергалев Тимофей Сергеевич	
ДООП	«Инженер-конструктор»	
Год обучения	1 год обучения	
Группа	Группа 1	Группа 2
Дата проведения	в течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)	
Тема УЗ	Промежуточная аттестация	
Цель УЗ	Оценить уровень освоения учебного материала обучающимися.	
Задание	Выполнить аттестационное задание	
Практика	Построить в TinkerCad модель детали механизма по чертежу: 	
Длительность учебного занятия	90 минут (2 занятия по 45 минут), при электронном обучении время академического часа сокращается с 45 до 30 минут	
Обратная связь	Построенные 3D модели проверяются в личном кабинете преподавателя в TinkerCad.	