

**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.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы работы на высокотехнологичном инженерном оборудовании»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10 - 17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Автор: Дубинин Михаил Михайлович
инженер-преподаватель Хайтека

г. Бор, 2024

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	13
6.	Материально-техническое обеспечение	16
7.	Оценочные материалы	19
8.	Список рекомендуемой литературы	21
9.	Приложения	23
10.	Рабочая программа	26

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы работы на высокотехнологичном инженерном оборудовании»
2	Авторы программы	Дубинин Михаил Михайлович
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Групповая, индивидуальная.
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Вводный модуль
8	Цель программы	Формирование и совершенствование компетенций в области изобретательства и инженерии, работы с высокотехнологичным оборудованием и специализированным программным обеспечением, и их применение в практической работе и проектной деятельности.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	72 часа
11	Количество участников программы	Группы 10-15 человек.
12	Условие участия в программе	Обучающиеся 10-17 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут знать технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности; - познакомятся с созданием и проектированием 2D и 3D моделей; - будут знать устройство и принципы действия лазерного и аддитивного оборудования; - изучат способы работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer; - научатся настраивать оборудование перед печатью, научатся оптимизировать настройки слайсеров перед печатью; - приобретут навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий; - научатся настраивать и работать с лазерным гравером; <p><i>Метапредметные:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - 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); <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	--	---

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

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 молодежи»;

– 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: формирование и совершенствование 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 :

- изучение технологий решения изобретательских задач (ТРИЗ) и применение их в проектной деятельности;
- изучение основ метрологии и инженерии;
- развитие навыков работы: в системе автоматизированного проектирования (САПР) и создания 2D и 3D моделей; на лазерном, аддитивном и механизированном оборудовании;
- развитие навыков работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;
- научатся настраивать оборудование перед печатью, научатся оптимизировать настройки слайсеров перед печатью;
- развитие навыков работы с электронными компонентами;
- развитие навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие :

- развитие трудовых умений и навыков, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;

- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные :

- будут знать технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности;
- познакомятся с созданием и проектированием 2D и 3D моделей;
- будут знать устройство и принципы действия лазерного и аддитивного оборудования;
- изучат способы работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;
- научатся настраивать оборудование перед печатью, научатся оптимизировать настройки слайсеров перед печатью;
- приобретут навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий;
- научатся настраивать и работать с лазерным гравером.

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	Знакомство с Хайтек. ТБ. Знакомство с компьютером.	4	2	2	Демонстрация результатов раздела программы
1.1	Знакомство с Хайтек. ТБ.	2	2	-	
1.2	Знакомство с компьютером.	2	-	2	
2	Аддитивные технологии.	22	6	16	Демонстрация результатов раздела программы
2.1	Знакомство с теорией решения изобретательских задач. Основы командообразования и понятия команда.	2	1	1	
2.2	Основы проектной деятельности. Разбор программ для презентаций.	2	1	1	
2.3	Методы и способы работы на высокотехнологичном оборудовании.	2	1	1	
2.4	Знакомство с программным обеспечением для моделирования.	2		2	
2.5	Знакомство с измерительными приборами, моделирование, используя размеры.	2		2	
2.6	Знакомство с аддитивными технологиями.	2	1	1	
2.7	Виды материалов для 3д печати.	2	1	1	
2.8	Продвинутые инструменты моделирования	2		2	
2.9	Знакомство со сборками и крепежами	2	1	1	
2.10	Знакомство с 3Д сканером и технологией сканирования.	2		2	
2.11	Использование фото для моделирования, фотограмметрия, литофания.	2		2	
3	Лазерные технологии и 2D моделирование.	4	2	2	Демонстрация результатов раздела программы
3.1	Знакомство с лазерными технологиями, с лазерным гравером. Знакомство с CorelDraw и аналогами.	2	1	1	
3.2	Изучение инструментов 2D моделирования	2	1	1	
4	Кейс 1 «Настольная игра»	14	-	14	Защита проектной работы
4.1	Знакомство с материалами кейса. Постановка цели, поиск аналогов. Анализ идей.	2	-	2	
4.2	Правила игры	2	-	2	
4.3	Моделирование игрового поля 2D	2	-	2	
4.4	Моделирование остальных фигур 3D	2	-	2	
4.5	Распечатка и резка деталей для игры.	2	-	2	
4.6	Сборка изделия, доработка, постобработка.	2	-	2	
4.7	Защита проекта. Рефлексия.	2		2	

5	Знакомство с электричеством, пайка.	4	1	3	Демонстрация результатов раздела программы
5.1	Знакомство с электричеством, где применяется.	2	1	1	
5.2	Основы пайки. ТБ.	2	1	1	
6	Кейс 2 «Аксессуар безопасности»	14	1	13	Защита проектной работы
6.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта	2	1	1	
6.2	Моделирование изделия	2		2	
6.3	Моделирование и/или составление электронной схемы.	2		2	
6.4	Печать изделия, постобработка	2		2	
6.5	Добавление электронных компонентов.	2		2	
6.6	Сборка, тестирование, доработка.	2		2	
6.7	Защита проекта. Рефлексия.	2		2	
7	Кейс 3 «Простейший робот»	8	-	8	Защита проектной работы
7.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	-	1	
7.2	Моделирование изделия	2	-	2	
7.3	Добавление электронных компонентов.	2	-	2	
7.4	Сборка, тестирование, доработка.	2	-	2	
8	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	1	1	
	ВСЕГО	72	11	61	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май		Итого
Знакомство с Хайтек. ТБ. Знакомство с компьютером.			4															4	
Аддитивные технологии				4	4	4	4	4	2									22	
Лазерные технологии и 2D моделирование.								2	2									4	
Кейс 1 «Настольная игра»									2	4	4	4						14	
Знакомство с электричеством, пайка.													4					4	
Кейс 2 «Аксессуар безопасности»														4	4	4	2	14	
Кейс 3 «Простейший робот»															2	4	2	8	
Промежуточная аттестация. Рефлексия.																	2	2	
Итого																		72	

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Знакомство с Хайтек. ТБ. Знакомство с компьютером.	
1.1	Знакомство с Хайтек. ТБ.	Теория: техника безопасности. Знакомство с оборудованием Хайтека.
1.2	Знакомство с компьютером.	Практика: Введение в предмет. знакомство с базовыми возможностями компьютера.
2	Аддитивные технологии и 3D моделирование.	
2.1	Знакомство с теорией решения изобретательских задач. Основы командообразования и понятия команда	Теория: что такое команда. Как решать стоящие перед тобой проблемы? Практика: задачи по ТРИЗ. Игра на командообразование.
2.2	Основы проектной деятельности. Разбор программ для презентаций.	Теория: ознакомление с основами проектной деятельности Практика: работа в программе PowerPoint и ее аналогах.
2.3	Методы и способы работы на высокотехнологичном оборудовании	Теория: знакомство с высокотехнологичными ЧПУ станками и их разновидностями. Практика: примеры работы на ЧПУ станках.
2.4.	Знакомство с программным обеспечением для моделирования.	Практика: знакомство с Tinkercad, базовые инструменты. Регистрация в программе.
2.5.	Знакомство с измерительными приборами, моделирование, используя размеры.	Практика: моделирование подставки для телефона с помощью полученных размеров.
2.6.	Знакомство с аддитивными технологиями.	Теория: знакомство с 3D принтером, с их разновидностями и принципом работы. Знакомство с ПО для настройки принтера. Практика: настройки слайсеров.
2.7.	Виды материалов для 3D печати	Теория: виды филаментов, поддержки, постобработка Практика: основы моделирования под 3D печать.
2.8.	Продвинутые инструменты моделирования	Практика: разбор продвинутых средств моделирования. Моделирование слова-перевертыша.
2.9.	Знакомство со сборками и крепежами	Теория: разновидности соединителей, разъемов и т.п. Практика: моделирование разнообразных соединений
2.10.	Знакомство с 3D сканером и технологией сканирования.	Практика: практическое использование 3D сканера на примере сканирования человека.
2.11	Использование фото для моделирования, фотограмметрия, литофания.	Практика: использование фото для помощи в моделировании, создание фотограмметрии и литофании.
3	Лазерные технологии и 2D моделирование.	
3.1	Знакомство с лазерными технологиями, с лазерным гравером. Знакомство с CorelDraw и аналогами.	Теория: разновидности лазерного оборудования Практика: работа в программе CorelDraw, моделирование брелока

3.2	Изучение инструментов 2D моделирования	Теория: виды инструментов 2D моделирования Практика: моделирование коробки/органайзера
4	Кейс 1 «Настольная игра»	
4.1	Знакомство с материалами кейса. Постановка цели, поиск аналогов. Анализ идей.	Практика: разделение на команды. Анализ аналогов, мозговой штурм, обсуждение и выбор наилучших результатов. Разработка плана и проекта, обсуждение, выбор наилучшей идеи, разделение обязанностей.
4.2	Правила игры	Практика: обсуждение и фиксация правил игры.
4.3	Моделирование игрового поля 2D	Практика: создание модели игрового поля для лазерной резки.
4.4	Моделирование остальных фигур 3D	Практика: моделирование игровых фигур.
4.5	Распечатка и резка деталей для игры.	Практика: настройка 3D принтера и гравера для воплощения фигур и игрового поля.
4.6	Сборка изделия, доработка, постобработка.	Практика: сборка изделия, обработка, окрашивание. Необходимые доработки.
4.7	Защита проекта. Рефлексия.	Практика: защита проекта. Рефлексия.
5	Знакомство с электричеством, пайка.	
5.1	Знакомство с электричеством, где применяется.	Теория: вводный курс теории электричества. Практика: примеры применения в хайтеке.
5.2	Основы пайки. ТБ.	Теория: ТБ и знакомство с паяльным оборудованием Практика: практика пайки (пайка проводов)
6	Кейс 2 «Аксессуар безопасности»	
6.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта	Практика: выявление проблемы. Поиск решений. Поиск аналогов. Формирование команды. Разработка плана проекта, презентация преподавателю.
6.2	Моделирование изделия	Практика: моделирование изделия
6.3	Моделирование и/или составление электронной схемы	Практика: составление электронной схемы в Tinkercad, подбор электронных компонентов.
6.4	Печать изделия, постобработка.	Практика: печать изделия, постобработка
6.5	Добавление электронных компонентов.	Практика: добавление электронных компонентов. Пайка.
6.6	Сборка, тестирование, доработка.	Практика: сборка изделия, тестирование, доработка изделия.
6.7	Защита проекта. Рефлексия.	Практика: защита проекта. Рефлексия.
7	Кейс 3 «Простейший робот»	
7.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	Практика: Формирование команды. Выявление проблемы. Поиск аналогов. Поиск решений. Разработка плана проекта, презентация преподавателю.
7.2	Моделирование изделия	Практика: моделирование изделия
7.3	Добавление электронных компонентов.	Практика: добавление электронных компонентов. Пайка.
7.4	Сборка, тестирование, доработка.	Практика: сборка изделия, тестирование,
8	Промежуточная аттестация.	Практика: защита проекта

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 10-17 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

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.	BX650CI-RS, Источник бесперебойного питания (ИБП/UPS) 650ВА/390Вт,Schuko, line-interactive,черный	14
14.	Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультигул). Реноватор AEG OMNI 18C LI -202BKIT 1X 446	3
15.	Верстак Expert (№224) WTH200.WS1/WS1.021	1
16.	Верстак под фрезерные станки ТВР1200(ТВ0)	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.Тrotec,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. ЗН-3 держатель фрез с хвостовиком 3 мм	2
24.	Держатель третья рука с лупой x2.5, LED -подсветка СТ-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 BX650CI-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 цанг к станку п. 1.20 ZC-20-30, 3 мм цанга для SRM-20	6
34.	Лазерный гравер учебный Trotec, Speedy-100R C60	1

35.	Логический анализатор с USB интерфейсом 16 лог. кан, полоса пропускания 100 МГц АКС 3166	1
36.	Логический анализатор с USB интерфейсом тип 1 LAP-C 16128	1
37.	Металлический нержавеющий штангенциркуль в пластиковом кейсе 150 мм\0.02 мм FIT IT 19844	10
38.	Многофункциональный инструмент. Мультитул реноватор AEG OMNI 300-KIT 1 431790	2
39.	Монитор DELL SE2416H	4
40.	Монитор Lenovo 27" ThinkVision S27i-10	11
41.	Монитор 27 HP V27i	1
42.	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
43.	Мультиметр тип 1 UNI-T UT61D	5
44.	Мультиметр тип 2 MASTECH MAS830	10
45.	МФУ (копир, принтер, сканер) HP Color LazerJet Pro M283fdn	1
46.	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление DSM-P1106CH	1
47.	Настольный мультиметр 2000\Е, Мультиметр прецизионный 6,5 - разрядный	1
48.	Осциллограф DP02002B, Осциллограф цифровой, 2 канала*70МГц (Госреестр)	1
49.	Ось поворотная ZCL-50	1
50.	Паяльная станция LUKEY-853D	2
51.	Паяльная станция LUKEY-853D2	8
52.	ПРАКТИК Шкаф инструментальный ТС 1095-002000 S30599520446	1
53.	Промышленный пылесос. Пылесос сетевой NILFISK ATTIX 751-11 (302001523)	1
54.	Профессиональный набор аккумуляторных инструментов. Набор аккумуляторных инструментов Ryobi R18CK4A-	2
55.	Профессиональный набор инструментов. Универсальный набор инструментов Hans 158 предметов ТК-158V	2
56.	Режущий плоттер Mimaki CG -100RLIII	1
57.	Ручные инструменты (набор). Набор инструмента TOPEX 135 шт. 38D215	5
58.	Ручные ножницы по металлу (для резки текстолита) Stanley STHT0 -14103	5
59.	Сабельная пила AEG US1300 XE 413235	1
60.	Сверлильный настольный станок. Proxa E-1516B/400 25401501	1
61.	Сверлильный станок Jet JDP-17F 10000380M	1
62.	Серводвигатель MG90S . Сервоприво аналоговый 17 кг \0.14 с\6V металлические шестерни 40.7*20.5*39.5	10
63.	Серводвигатель SG90	15
64.	Сет для мелочей Grand 5 секций 400*219*287 мм	10
65.	Сетевой удлинитель 3 м (6 розеток) Pilot	11
66.	Специализированный ПК с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Neos DF 326A W10 P64/SM/i5-7400/	5
67.	Стеллаж 5 полок, 1250x400x2500 Klesto ME255-412 1000509	8
68.	Стойка для размещения ПК СМУ 5 К1	5

69.	Стол для 3D-принтера.Стол рабочий лабораторный Констант СР-15-7-ДР-05 с драйвером	3
70.	Стол для учебного 3D-принтера. Стол рабочий лабораторный Констант СР-12-7-ДР-05 с драйвером	10
71.	Стол паяльщика с вытяжным рукавом и дополнительным освещением РВП-С2/ЭПС/1600*750*800	5
72.	Табурет промышленный ТТ-1	3
73.	Тиски слесарные стационарные. Стальные поворотные слесарные тиски КОБАЛЬТ 248-962	8
74.	Тиски совместимые со станком, под размер заготовки 85 мм. WILTON Q 75 75*80 мм WI91193RU	4
75.	Токарный станок с тумбой JET BD-11G 50000915M	1
76.	Токовые клещи мультиметр UT231	2
77.	Точило Metabo DS 200 619200000	1
78.	Точило с охлаждением. Точильный станок Einhell TC-WD 150\200	1
79.	Тумба инструментальная. Тумба Практик WS-6	1
80.	Устройство очистки 3d моделей Form Wahs	1
81.	Утюг Яромир с плоской подошвой	2
82.	Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-50	1
83.	Фрейзер учебный с ЧПУ. Учебный SRM-20, фрезерный станок Roland серии monoFab	5
84.	Цифровой штангенциркуль, композит углеродного волокна, 150 мм Top Tools 31C621	15
85.	Шкаф для раздевалок ПРАКТИК LS/LE-21 S23099521102	5
86.	Монитор HP V27i	2
87.	Шуруповерт. Аккумуляторная дрель-шуруповерт AEG-BS 18G2 Li-152C 433950	3
88.	Аккумуляторный многофункциональный инструмент Dremel 8220	1
89.	Перфоратор сетевой МАКИТА HR247FT БЗП в комплекте	1
90.	Угловая шлифмашина ИНТЕРСКОЛ	1
91.	Электролобзик. 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:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- 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
2. Анализ существующих решений и методов:	- 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
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2

II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- 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
3. Владение материалом.	- 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 - 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/241IDY5p3W>
<https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/> -уроки по Компасу, 14.08.2023

<https://www.youtube.com/channel/UCFecwWzCzwKR5G4KWmhnV30Q> - Уроки по Fusion 360,
15.12.2023

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., 14.08.2023

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

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 - 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 25.12.2023

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

9. Приложения

Кейсы

Кейс № 1 «Настольная игра»

Легенда: Современных детей достаточно сложно удивить. Они отлично знакомы с компьютером и мобильным телефоном, но могут даже и не знать, как подружиться с соседом по парте. Они могут общаться в социальной сети, играть в одном клане в компьютерной игре, но так ни разу и не заговорить друг с другом вживую.

Цель кейса (для наставника): знакомство обучающихся с основами работы с оборудованием Хайтека, кейсовым обучением и работе в команде.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление рабочей версии настольной игры (ограничение по габаритам стола)

Задачи:

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

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Получат первоначальные знания в 3D и 2D моделировании;
- Освоят первичный навык работы с лазерным и аддитивным оборудованием;
- Освоят навыки работы с ручным инструментом;
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др;
- Выработают навык быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет, аналогов продуктов;
- Получат навык ведения дискуссий;
- Научатся выдвигать различные гипотезы;
- Первичный навык публичного выступления

Кейс № 2 «Аксессуар безопасности»

Легенда: в темное время суток и в условиях плохой видимости на дорогах города становится достаточно опасно, недостаток освещения и погодные условия очень сильно

ухудшают видимость водителей ТС. Из-за этого увеличивается количество ДТП с участием пешеходов.

Хорошо, если пешеход сам сделает себя заметнее. Для этого часто применяются светоотражающие элементы или какие-либо источники света.

Цель кейса (для наставника): знакомство обучающихся с основами работы с оборудованием Хайтека. Дать основы работы с паяльной техникой и составлении электросхем.

Цель кейса (для детей): моделирование и изготовление устройства, которое можно будет носить на себе и которое сделает человека заметнее в темное время суток.

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 рабочего прототипа устройства.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Научатся определять проблему;
- Научатся находить нестандартные решения проблем;
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др;
- Выработают навык быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений, аналогов продуктов;
- Научатся правильному ведению дискуссии;
- Научатся выдвигать различные гипотезы;
- Получат навык публичного выступления;
- Получат начальные знания о электричестве;
- Научатся работать с различными материалами;
- Выработают навык работы с различными измерительными инструментами;
- Получат знания необходимые в 3D и 2D моделировании;
- Научатся работать на лазерном и аддитивном оборудовании;
- Научатся работать с ручным инструментом;
- Получат навык основы работы с паяльным инструментом.

Кейс №3 «Простейший робот»

Легенда: Создание полноценных механизмов – не такое уж сложное дело, если применить полученные знания и фантазию. А что на счет робота?

Цель кейса (для наставника): Закрепить знания, полученные в хайтеке. Показать детям, что создать рабочий механизм очень просто.

Цель кейса (для детей): Моделирование и изготовление рабочей версии механизма похожего на робота (должен двигаться)

Задачи:

1. Разделение на команды с разделением обязанностей;
2. Первичный поиск идеи и составление плана;
3. Работа над проектом с учетом разделения обязанностей;
4. Разработка презентации и плана защиты;
5. Создание механизма, способного передвигаться.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Научатся определять проблему;
- Научатся находить нестандартные решения проблем;
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др;
- Получат навык публичного выступления;
- Получат начальные знания о электричестве;
- Научатся работать с различными материалами;
- Выработают навык работы с различными измерительными инструментами;
- Получат знания необходимые в 3D и 2D моделировании;
- Научатся работать на лазерном и аддитивном оборудовании;
- Научатся работать с ручным инструментом;
- Получат навык основы работы с паяльным инструментом.

**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
«Основы работы на высокотехнологичном инженерном оборудовании»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Номера групп:

ХДВ-24.1-3, ХДВ-24.1-4

Автор: Дубинин Михаил Михайлович
инженер-преподаватель Хайтека

Бор, 2024

Группа ХДВ-24.1-3

Расписание: вторник 18:10-19:50, суббота 16:20-18:00

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Знакомство с Хайтек. ТБ.	2	16.01	
2	Знакомство с компьютером.	2	20.01	
3	Знакомство с теорией решения изобретательских задач. Основы командообразования и понятия команда.	2	23.01	
4	Основы проектной деятельности. Разбор программ для презентаций.	2	27.01	
5	Методы и способы работы на высокотехнологичном оборудовании.	2	30.01	
6	Знакомство с программным обеспечением для моделирования.	2	03.02	
7	Знакомство с измерительными приборами, моделирование, используя размеры.	2	06.02	
8	Знакомство с аддитивными технологиями.	2	10.02	
9	Виды материалов для 3D печати.	2	13.02	
10	Продвинутые инструменты моделирования.	2	17.02	
11	Знакомство со сборками и крепежами.	2	20.02	
12	Знакомство с 3D сканером и технологией сканирования.	2	24.02	
13	Использование фото для моделирования, фотограмметрия, литофания.	2	27.02	
14	Знакомство с лазерными технологиями, с лазерным гравером. Знакомство с CorelDraw и аналогами.	2	02.03	
15	Изучение инструментов 2D моделирования.	2	05.03	
16	Знакомство с материалами кейса. Постановка цели, поиск аналогов. Анализ идей.	2	09.03	
17	Правила игры.	2	12.03	
18	Моделирование игрового поля 2D.	2	16.03	
19	Моделирование остальных фигур 3D.	2	19.03	
20	Распечатка и резка деталей для игры.	2	23.03	
21	Сборка изделия, доработка, постобработка.	2	26.03	
22	Защита проекта. Рефлексия.	2	30.03	
23	Знакомство с электричеством, где применяется.	2	02.04	
24	Основы пайки. ТБ.	2	06.04	
25	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	09.04	

26	Моделирование изделия.	2	13.04	
27	Моделирование и/или составление электронной схемы.	2	16.04	
28	Печать изделия, постобработка.	2	20.04	
29	Добавление электронных компонентов.	2	23.04	
30	Сборка, тестирование, доработка.	2	27.04	
31	Защита проекта. Рефлексия.	2	30.04	
32	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	04.05	
33	Моделирование изделия.	2	07.05	
34	Добавление электронных компонентов.	2	11.05	
35	Сборка, тестирование, доработка.	2	14.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	18.05	

Группа ХДВ-24.1-4

Расписание: понедельник, среда 09:00-10:40

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Знакомство с Хайтек. ТБ.	2	17.01	
2	Знакомство с компьютером.	2	22.01	
3	Знакомство с теорией решения изобретательских задач. Основы командообразования и понятия команда.	2	24.01	
4	Основы проектной деятельности. Разбор программ для презентаций.	2	29.01	
5	Методы и способы работы на высокотехнологичном оборудовании.	2	31.01	
6	Знакомство с программным обеспечением для моделирования.	2	05.02	
7	Знакомство с измерительными приборами, моделирование, используя размеры.	2	07.02	
8	Знакомство с аддитивными технологиями.	2	12.02	
9	Виды материалов для 3D печати.	2	14.02	
10	Продвинутые инструменты моделирования.	2	19.02	
11	Знакомство со сборками и крепежами.	2	21.02	
12	Знакомство с 3D сканером и технологией сканирования.	2	26.02	
13	Использование фото для моделирования, фотограмметрия, литофания.	2	28.02	
14	Знакомство с лазерными технологиями, с лазерным гравером. Знакомство с CorelDraw и аналогами.	2	04.03	
15	Изучение инструментов 2D моделирования.	2	06.03	
16	Знакомство с материалами кейса. Постановка цели, поиск аналогов. Анализ идей.	2	11.03	
17	Правила игры.	2	13.03	
18	Моделирование игрового поля 2D.	2	18.03	
19	Моделирование остальных фигур 3D.	2	20.03	
20	Распечатка и резка деталей для игры.	2	25.03	
21	Сборка изделия, доработка, постобработка.	2	27.03	
22	Защита проекта. Рефлексия.	2	01.04	
23	Знакомство с электричеством, где применяется.	2	03.04	
24	Основы пайки. ТБ.	2	08.04	
25	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	10.04	

26	Моделирование изделия.	2	15.04	
27	Моделирование и/или составление электронной схемы.	2	17.04	
28	Печать изделия, постобработка.	2	22.04	
29	Добавление электронных компонентов.	2	24.04	
30	Сборка, тестирование, доработка.	2	29.04	
31	Защита проекта. Рефлексия.	2	06.05	
32	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи, формирование команды. Разработка плана проекта.	2	08.05	
33	Моделирование изделия.	2	13.05	
34	Добавление электронных компонентов.	2	15.05	
35	Сборка, тестирование, доработка.	2	20.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	22.05	