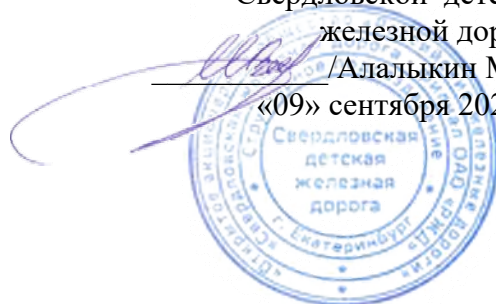


**Центр технического развития – детский технопарк «Кванториум»
Свердловской детской железной дороги –
структурное подразделение Свердловской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»**

Согласовано и утверждено на
методическом совете СвДЖД
Протокол №13 от 09.09.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
Свердловской детской
железной дороги
/Алалыкин М.В.
«09» сентября 2024 г.



ХАЙТЕК КВАНТУМ

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Хайтек»

Вводный модуль (2 год обучения) – 144 часа

Направленность – техническая

Возраст обучающихся - 11 – 17 лет

Срок реализации программы – 1 год

Авторы-составители:
Жигальцев Н.П.,
Педагог дополнительного образования
(по направлению хайтек)
Малахаев И.В.,
Методист

Екатеринбург, 2024 год

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная программа «Хайтек» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273– «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" от 4 июля 2014 года N 41;

Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;

Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных программ учреждения.

При разработке программы были использованы методические материалы Фонда новых форм развития образования «Хайтек тулкит», разработанный Тимирбаевым Денисом Фаридовичем.

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «хайтек» имеет техническую направленность. Её цель и задачи направлены на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

1.1.2. Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г № 678-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации» Развитие образования;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5);
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-ПП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
- Положением о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 29.11.2018г. №593-Д.

1.1.3. Актуальность программы

Запрос на современный подход для подготовки специалистов технической направленности позволяет обучать специалистов с юного возраста, что дает сильный толчок в развитии этого направления. Современный инженер должен уметь решать

огромный спектр задач, что требует от него большого количества умений. Создание условий и современные методы обучения, позволит будущему специалисту создавать проекты, вносить изменения в инженерные технологии и управлять производственными процессами.

Занятия по программе уровня «Хайтек базовый уровень.», позволят детям познакомиться с оборудованием, инструментом, необходимым для изготовления изделий, понять порядок технологической цепочки от эскиза до готового продукта и начать путь будущего инженера в современном обществе. Знакомство детей с высокотехнологичным оборудованием, позволит «переместить» детей на «производство» и научить работать с этим оборудованием. Ребята получают базовые знания в области электричества, черчения, моделирования и настройки оборудования. Это позволит определить дальнейший вектор развития детей в данном направлении.

1.1.4. Прогностичность программы

Прогностичность программы «Хайтек» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

Ознакомление с основами современной энергетики формирует у обучающихся навыки использования современных источников электроэнергии в повседневной жизни, исследовательской деятельности и анализа информации, что даёт возможность критически оценивать получаемую информацию, использовать её в позитивных целях и нейтрализовать её негативное влияние. В процессе изучения энергетики, обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, химии, электрохимии, математики. Таким образом, у подростков развиваются научно-исследовательские, технико-технологические компетенции.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по физике и химии, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

1.1.5. Отличительные особенности программы

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «Хайтек» в том, что она является практико-ориентированной. Освоенный подростками теоретический материал закрепляется в виде опросов, задач, игр и проектов. На практических занятиях обучающиеся решают актуальные прикладные задачи с помощью передовых технологий. Таким образом, обеспечено простое запоминание сложнейших терминов и понятий.

Модульный принцип построения программы «Хайтек» позволяет обучающимся оценить сформированность соответствующих компетенций при выполнении контрольных точек.

1.1.6. Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек» предназначена для детей в возрасте 14–17 лет. На обучение по программе принимаются все желающие из числа уникального контингента.

Возрастные особенности группы

– *14 лет* – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся: социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать; интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях; культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

– *15–17 лет* – юношеский возраст. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–16 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 14–17 лет, указанные в ДООП и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися.

В подростковом возрасте происходит интенсивное нравственное и социальное формирование личности. Идет процесс формирования нравственных идеалов и моральных убеждений. Часто они имеют неустойчивый, противоречивый характер.

Общение подростков со взрослыми существенно отличается от общения младших школьников. Подростки зачастую не рассматривают взрослых как возможных партнеров по свободному общению, они воспринимают взрослых как источник организации и обеспечения их жизни, причем организаторская функция взрослых воспринимается подростками чаще всего лишь как ограничительно – регулирующая.

Организация учебной деятельности подростков – важнейшая и сложнейшая задача. Ученик среднего школьного возраста вполне способен понять аргументацию педагога, родителя, согласиться с разумными доводами. Однако ввиду особенностей мышления, характерных для данного возраста, подростка уже не удовлетворит процесс сообщения сведений в готовом, законченном виде. Ему захочется проверить их достоверность, убедиться в правильности суждений. Споры с учителями, родителями, приятелями –

характерная черта данного возраста. Их важная роль заключается в том, что они позволяют обменяться мнениями по теме, проверить истинность своих воззрений и общепринятых взглядов, проявить себя.

Также следует отметить, что подростки данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как стремление углублённо понять себя, разобраться в своих чувствах, настроениях, мнениях, отношениях. Это порождает у подростка стремление к самоутверждению, самовыражению (проявления себя в тех качествах, которые он считает наиболее ценными) и самовоспитанию. Эти процессы позволяют положить начало созданию начального профессионального самоопределения обучающихся.

1.1.7. Режим занятий, объём общеразвивающей программы:

длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

1.1.8. Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

1.1.9. Формы обучения: сочетание очной и очно-заочной форм образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

1.1.10 Объём общеразвивающей программы составляет 144 часа.

1.1.11. Углубленный уровень рассчитан на детей в возрасте 14–17 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Основная цель программы – сформировать уникальные компетенции по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии; их применение в практической работе и в проектах.

Обучающие задачи:

- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2D- и 3D-моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- научить практической работе с ручным инструментом;
- научить практической работе с электронными компонентами.

Развивающие задачи:

- формирование начальных навыков проектного управления;
- формирование начальных навыков работы с информацией (в том числе и её публичное представление);
- развитие аналитических способностей, творческого и проектного мышления;
- совершенствование коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные задачи:

- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и исследовательской деятельности;
- развитие навыков командной работы;
- совершенствование умения адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности;

1.2.1 Учебный план

№ п/п	Раздел/тема или название кейса	Количество часов всего	Количество часов	
			теория	практика
1	Повторный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.	2	1	1
2	Кейс1. Кинематическая платформа			
2.1	Продумать конструкцию устройства.	2	1	1
2.2	Проектирование устройства в САПР.	2	1	1
2.3	Проектирование устройства в САПР.	2	1	1
2.4	Проектирование устройства в САПР.	2	1	1
2.5	Проектирование устройства в САПР.	2	1	1
2.6	Проектирование устройства в САПР.	2	1	1
2.7	Печать деталей на 3д принтере, фрезеровка деталей.	2	1	1
2.8	Печать деталей на 3д принтере, фрезеровка деталей.	2	1	1
2.9	Печать деталей на 3д принтере, фрезеровка деталей.	2	1	1
2.10	Сборка устройства.	2	1	1
2.11	Презентация изделия заказчику.	2	2	
3	Кейс 2. Радиоуправляемая платформа. Постановка проблемы.			
3.1	Продумать конструкцию на радиоуправлении.	2	1	1
3.2	Спроектировать конструкцию тележки на радиоуправлении, при помощи аддитивных технологий.	2	1	1
3.3	Моделирование в САПР	2	1	1
3.4	Моделирование в САПР	2	1	1
3.5	Моделирование в САПР	2	1	1

3.6	Моделирование в САПР	2	1	1
3.7	Моделирование в САПР	2	1	1
3.8	Подключение электроники.	2	1	1
3.9	Сборка электроники на Ардуино	2	1	1
3.10	Конфигурирование на Ардуино	2	1	1
3.11	Сборка основной платформы	2	1	1
3.12	Сборка основной платформы	2	1	1
3.13	Сборка основной платформы, выявление дефектов	2	1	1
3.14	Сборка основной платформы, выявление дефектов	2	1	1
3.15	Исправление дефектов	2	1	1
3.16	Сборка тележки и основной модели.	2	1	1
3.17	Тестовые испытания радиоуправления.	2	1	1
3.18	Выявление проблем с элементами радиоуправления	2	2	
3.19	Доработка устройства.	2	1	1
3.20	Доработка устройства.	2		2
3.21	Презентация изделия заказчику.	2		2
4	Кейс 3. Внешний хост для кинематической платформы.			
4.1	Продумать тип корпуса устройства	2	1	1
4.2	Разработка корпуса в САПР	2		2
4.3	Разработка корпуса в САПР	2		2
4.4	Разработка корпуса в САПР	2		2
4.5	Разработка корпуса в САПР	2	1	1
4.6	Изготовление элементов корпуса на 3д принтере	2	1	1
4.7	Изготовление элементов корпуса на 3д принтере	2		2
4.8	Выявления неточных размеров и	2		2

	дефектов печати			
4.9	Выявления неточных размеров и дефектов печати	2		2
4.10	Сборка корпуса	2	1	1
4.11	Установка электроники в корпус	2	1	1
4.12	Пайка электроники	2	1	1
4.13	Конфигурирование octo	2	1	1
4.14	Конфигурирование repiter	2	1	1
4.15	Конфигурирование Klipper	2	1	1
4.16	Анализ трех систем выявление наиболее удачной	2	1	1
4.17	Окончательное конфигурирование, тонкая настройка хоста	2	1	1
4.18	Окончательное конфигурирование, тонкая настройка хоста	2	1	1
4.19	Подключение и тестирование устройства с кинематической платформой	2	1	1
4.20	Тестирование с кинематической платформой выявление проблем	2	1	1
4.21	Подготовка к презентации	2	1	1
4.22	Презентация изделия заказчику.	2		2
5	Кейс 4. Разработка механической части устройства для теста Ж.Д. реле.			
5.1	Продумать конструкцию устройства.	2	1	1
5.2	Проектирование устройства в САПР	2		2
5.3	Проектирование устройства в САПР	2		2
5.4	Проектирование устройства в САПР	2		2
5.5	Печать устройства на 3д принтере.	2	1	1
5.6	Печать устройства на 3д принтере или изготовление при помощи ЧПУ	2	1	1
5.7	Печать устройства на 3д принтере или изготовление при помощи ЧПУ	2		2

5.8	Сборка.	2		2
5.9	Подготовка к презентации	2	1	1
5.10	Презентация изделия заказчику.	2		2
6	Кейс 5. Проектирование и прототипирование пластиковых деталей для нужд Административно-хозяйственного корпуса ДКТБ (Заказ реального сектора)			
6.1	Согласование с ДКТБ получение тех. Задание	2	1	1
6.2	Реверсивное моделирование деталей в САПР	2		2
6.3	Реверсивное моделирование деталей в САПР	2	1	1
6.4	Реверсивное моделирование деталей в САПР	2	1	1
6.5	Печать деталей на 3д принтере	2		2
6.6	Печать деталей на 3д принтере	2		2
6.7	Печать деталей на 3д принтере	2		2
6.8	Презентация изделий заказчику.	2	2	
7	Итоговое мероприятие.	2		2
	ИТОГО	144	42	85

1.3 Содержание учебного плана 2023-2024г.

Раздел 1. «Вводное занятие»

Повторный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.

Раздел 2.

Кейс1.

Кинематическая платформа

- 2.1 *Практика:* Продумать конструкцию устройства.
- 2.2 *Практика:* Проектирование устройства в САПР.
- 2.3 *Практика:* Проектирование устройства в САПР.
- 2.4 *Практика:* Проектирование устройства в САПР.
- 2.5 *Практика:* Проектирование устройства в САПР.
- 2.6 *Практика:* Проектирование устройства в САПР.
- 2.7 *Практика:* Печать деталей на 3д принтере, фрезеровка деталей.
- 2.8 *Практика:* Печать деталей на 3д принтере, фрезеровка деталей.
- 2.9 *Практика:* Печать деталей на 3д принтере, фрезеровка деталей.
- 2.10 *Практика:* Сборка устройства.
- 2.11 *Практика:* Презентация изделия заказчику.

Раздел 3.

Кейс 2. Радиоуправляемая платформа. Постановка проблемы.

- 3.1 *Практика:* продумать конструкцию на радиоуправлении.
- 3.2 *Практика:* спроектировать конструкцию тележки на радиоуправлении, при помощи аддитивных технологий.
- 3.3 *Практика:* Моделирование в САПР.
- 3.4 *Практика:* Моделирование в САПР.
- 3.5 *Практика:* Моделирование в САПР.
- 3.6 *Практика:* Моделирование в САПР.
- 3.7 *Практика:* Моделирование в САПР.

- 3.8 *Практика:* Подключение электроники.
- 3.9 *Практика:* Сборка электроники на Ардуино.
- 3.10 *Практика:* Конфигурирование на Ардуино .
- 3.11 *Практика:* Сборка основной платформы.
Практика:
- 3.13 *Практика:* Сборка основной платформы, выявление дефектов
- 3.14 *Практика:* Сборка основной платформы, выявление дефектов
- 3.15 *Практика:* Исправление дефектов
- 3.16 *Практика:* Сборка тележки и основной модели.
- 3.17 *Практика:* Тестовые испытания радиоуправления.
- 3.18 *Практика:* Выявление проблем с элементами радиоуправления
- 3.19 *Практика:* Доработка устройства.
- 3.20 *Практика:* Доработка устройства.
- 3.21 *Практика:* Презентация изделия заказчику.
- 4 *Практика:* Кейс 3. Внешний хост для кинематической платформы.
- 4.1 *Практика:* Продумать тип корпуса устройства.
- 4.2 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.3 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.4 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.5 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.6 *Практика:* Изготовление элементов корпуса на 3д принтере.
- 4.7 *Практика:* Изготовление элементов корпуса на 3д принтере.
- 4.8 *Практика:* Выявления неточных размеров и дефектов печати.
- 4.9 *Практика:* Выявления неточных размеров и дефектов печати.
- 4.10 *Практика:* Сборка корпуса.
- 4.11 *Практика:* Установка электроники в корпус.
- 4.12 *Практика:* Пайка электроники.

- 4.13 *Практика:* Конфигурирование octo.
- 4.14 *Практика:* Конфигурирование repiter.
- 4.15 *Практика:* Конфигурирование klipper.
- 4.16 *Практика:* Анализ трех систем выявление наиболее удачной.
- 4.17 *Практика:* Окончательное конфигурирование, тонкая настройка хоста.
- 4.18 *Практика:* Окончательное конфигурирование, тонкая настройка хоста.
- 4.19 *Практика:* Подключение и тестирование устройства с кинематической платформой.
- 4.20 *Практика:* Тестирование с кинематической платформой выявление проблем.
- 4.21 *Практика:* Подготовка к презентации.
- 4.22 *Практика:* Презентация изделия заказчику.

Раздел 4.

Кейс 3. Внешний хост для кинематической платформы.

- 4.1 *Практика:* продумать тип корпуса устройства
- 4.2 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.3 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.4 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.5 *Практика:* Разработка корпуса в САПР.
- 4.6 *Практика:* Изготовление элементов корпуса на 3д принтере.
- 4.7 *Практика:* Изготовление элементов корпуса на 3д принтере.
- 4.8 *Практика:* Выявления неточных размеров и дефектов печати.
- 4.9 *Практика:* Выявления неточных размеров и дефектов печати.
- 4.10 *Практика:* Сборка корпуса
- 4.11 *Практика:* Установка электроники в корпус
- 4.12 *Практика:* Пайка электроники.
- 4.13 *Практика:* Конфигурирование octo.
- 4.14 *Практика:* Конфигурирование repiter.

- 4.15 *Практика:* Конфигурирование Klipper.
- 4.16 *Практика:* Анализ трех систем выявление наиболее удачной.
- 4.17 *Практика:* Окончательное конфигурирование, тонкая настройка хоста.
- 4.18 *Практика:* Окончательное конфигурирование, тонкая настройка хоста.
- 4.19 *Практика:* Подключение и тестирование устройства с кинематической платформой.
- 4.20 *Практика:* Тестирование с кинематической платформой выявление проблем.
- 4.21 *Практика:* Подготовка к презентации.
- 4.22 *Практика:* Презентация изделия заказчику.

Раздел 5.

Кейс 4. Разработка механической части устройства для теста Ж.Д. реле.

- 5.1 *Практика:* Продумать конструкцию устройства.
- 5.2 *Практика:* Проектирование устройства в САПР
- 5.3 *Практика:* Проектирование устройства в САПР
- 5.4 *Практика:* Проектирование устройства в САПР.
- 5.5 *Практика:* Печать устройства на 3д принтере.
- 5.6 *Практика:* Печать устройства на 3д принтере или изготовление при помощи ЧПУ.
- 5.7 *Практика:* Печать устройства на 3д принтере или изготовление при помощи ЧПУ.
- 5.8 *Практика:* Сборка.
- 5.9 *Практика:* Подготовка к презентации.
- 5.10 *Практика:* Презентация изделия заказчику.

Раздел 6.

Кейс 5. Проектирование и прототипирование пластиковых деталей для нужд Административно-хозяйственного корпуса ДКТБ (Заказ реального сектора)

- 6.1 *Практика:* Согласование с ДКТБ получение тех. Задание.
- 6.2 *Практика:* Реверсивное моделирование деталей в САПР.
- 6.3 *Практика:* Реверсивное моделирование деталей в САПР.

- 6.4 *Практика:* Реверсивное моделирование деталей в САПР.
- 6.5 *Практика:* Печать деталей на 3д принтере.
- 6.6 *Практика:* Печать деталей на 3д принтере.
- 6.7 *Практика:* Печать деталей на 3д принтере.
- 6.8 *Практика:* Презентация изделий заказчику.
- 7 Итоговое мероприятие.**

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- умение работать с ручным и электроинструментом;
- умение работать в САПР;
- умение работать с аддитивными технологиями;
- умение работать с лазерными технологиями;
- умение работать с фрезерным ЧПУ станком;
- умение работать и понимать g-code;

Личностные:

- сформированность этикет групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление целеустремлённости, организованности, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.

Метапредметные:

- проявление логического мышления;
- проявление навыков исследовательской и проектной деятельности;
- выработанные трудовые умения и навыки;
- умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- проявление самостоятельности в решении возникающих в процессе программирования затруднений;
- выработанные навыки индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с электрооборудованием.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график на 2023–2024 учебный год

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	Количество часов в год/дней
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	4
3	Количество часов	144
4	Недель в I полугодии	16
5	Недель во II полугодии	20
6	Начало занятий	12 сентября
7	Выходные дни	31 декабря – 8 января
8	Окончание учебного года	31 мая

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- телевизоры Samsung 65"–1 шт.;
- соединение с Интернетом;
- компьютеры и ноутбуки (графические станции) на каждого обучающегося и преподавателя:
- ноутбуки asus с подключенными , компьютерными мышами.
- Рабочая станция DELL в составе с клавиатурами, мышами, мониторами;
- web-камера;
- сетевой удлинитель 3м (6 розеток).

Расходные материалы:

- Фанера;
- Пластик для 3д печати;
- Маркеры.

2.2.2. Информационное обеспечение

- Офисное программное обеспечение.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Программа реализуется А. С. Жигальцевым Н. П., педагогом дополнительного образования.

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н). Обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения современной энергетике.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам создания промежуточных проектов (приложение 5) и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося (приложение 3). В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных / групповых проектов (приложение 2, 6).

Система вводного, промежуточного и итогового контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Входным контролем при приёме на обучение детей, является успешное предварительное тестирование (Приложение 1).

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Промежуточный мониторинг реализуется посредством оценки работы с промежуточными проектами (приложение 4, 5). Оценка освоения программы в конце модуля осуществляется по 20-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице.

Уровень освоения программы по модулю

Набранные баллы обучающимся	Уровень освоения
1–9 баллов	Низкий
10–14 баллов	Средний
15–20 баллов	Высокий

Индивидуальный / групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального / группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество проектной работы, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально. Для оценки проекта

членам комиссии рекомендуется использовать «Бланк оценки индивидуальных / групповых проектов».

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Уровень освоения программы по окончании обучения

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
1–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

2.4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

2.4.1. В образовательном процессе используются следующие **методы**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Программа предполагает групповую и индивидуально-самостоятельную формы обучения.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

2.4.2. Формы обучения

Фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы.

Групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом.

Индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Дистанционная – взаимодействие педагога и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и обучающихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации обучающегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантинов

(например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

2.4.3. Формы организации учебного занятия

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, консультация.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

2.4.4. Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

2.4.5. Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровье сберегающая технология.

2.4.6. Дидактические материалы

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

2.7. Список литературы

Бочкарев А. И. История развития науки, техники и высоких технологий : учебник / А. И. Бочкарев, Т. С. Бочкарева ; под общ. ред. В. И. Воловача. – Москва

: Русайнс, 2024. – 211 с. – ISBN 978-5-466-03511-7. – Текст : электронный // Электронная библиотечная система BOOK.RU. – URL: <https://book.ru/book/950559> (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

Аннотация: Учебник содержит представление истории развития науки, техники и высоких технологий в соответствии с рабочими учебными программами дисциплин и на основе синергетической парадигмы фундаментальности. Рассмотрены становление и развитие науки, техники и высоких технологий, как части единой культуры человечества, особенности интересного, порой трагического мира научного творчества в поисках нового выхода из цивилизационных кризисов, лучшего будущего для себя и своих потомков. Данный учебник актуален в связи с быстрой сменой инновационных технологий, стимулирующих развитие науки, техники и высоких технологий во всех сферах жизнедеятельности. Современное содержание учебника позволит вовлечь молодежь в творческую научно-исследовательскую деятельность, заложенную в креативной природе человека. Для студентов вузов, аспирантов, магистров и преподавателей, а также всех, интересующихся историей развития науки, техники и высоких технологий. Ключевые слова: наука, методология, техника, высокие инновационные технологии, синергетика творчества.

Высокие технологии и инновации в науке : сборник избранных статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 28 января 2021 года. – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2021. – 268 с. – ISBN 978-5-6045523-7-7. – DOI 10.37539/VT189.2021.22.91.001. – Текст : электронный // eLIBRARY.RU :

научная электронная библиотека. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45618743_16426675.pdf (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: авториз. пользователь.

Аннотация: В материалах конференции публикуются избранные научные работы участников. Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Высокие технологии в науке" адресованы руководителям и специалистам государственных и негосударственных организаций, научным работникам и преподавателям, аспирантам, студентам. 8.0 В сборник вошли избранные статьи, рекомендованные к публикации редакционно-издательским советом ГНИИ "Нацразвитие". Издание адресовано научным и педагогическим работникам научных и производственных организаций, учебных заведений.

Высокие технологии и инновации в науке : сборник избранных статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 27 ноября 2020 года. – Санкт-Петербург : ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ», 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-6045522-3-

0. – DOI 10.37539/VT188.2020.24.57.001. – Текст : электронный // eLIBRARY.RU :

научная электронная библиотека. – URL:
https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44616972_15248391.pdf (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: авториз. пользователь.

Аннотация: В материалах конференции публикуются избранные научные работы участников. Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Высокие технологии в науке" адресованы руководителям и специалистам государственных и негосударственных организаций, научным работникам и преподавателям, аспирантам, студентам. 8.0 В сборник вошли избранные статьи, рекомендованные к публикации редакционно-издательским советом ГНИИ "Нацразвитие". Издание адресовано научным и педагогическим работникам научных и производственных организаций, учебных заведений.

Гальченко, А. В. Великое противостояние. Экономика, высокие технологии, история и политика. Опыт количественного анализа и систематизации эмпирических закономерностей : монография / А. В. Гальченко, Е. И. Балабан, В. А. Тегин ; Московский политехнический университет. – Вологда : Инфра- Инженерия, 2023. – 356 с. – ISBN 978-5-9729-1124-0. – Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.ru/read?id=432981> (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

Аннотация: Изложены основы нового понимания роли цен в экономической социальной и политической жизни страны и мира полученные по результатам математико-статистического анализа закономерностей изменения цен на промышленную продукцию за последние 100 лет. Приводятся свидетельства существования автономной экономики стран

«Золотого миллиарда» которая в ходе «великого противостояния» завоевала просто фантастические привилегии в неэквивалентном обмене товарами с остальным миром в результате породившие собственную сегодняшнюю деградацию и потерю конкурентоспособности. Описаны новые возможности долгосрочного прогнозирования цен актуальных для стратегического национального планирования. Книга предназначена для специалистов и научных работников экономического и технического профиля предпринимателей политиков историков военнослужащих журналистов и студентов.

Методологические аспекты управления интеллектуальными ресурсами при создании высокотехнологичной продукции в России : монография / А. В. Леонов, А. Г. Подольский, В. В. Трущенко, А. Ю. Пронин, А. С. Красникова ; Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Министерства обороны Российской Федерации. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 241 с. - Библиогр.: с. 230-237 (101 назв.). – ISBN 978-5-16-111021-8. – Текст :

электронный Znanium : электронно-библиотечная система. – URL:
<https://znanium.ru/read?id=422411> (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

Аннотация: В монографии рассматриваются теоретические методологические положения и методический инструментарий позволяющие на научной основе подойти к решению проблем управления интеллектуальными ресурсами при создании высокотехнологичной продукции различного назначения в долгосрочных государственных программах и проектах в том числе в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства и реализации национальных проектов. В качестве важнейших видов интеллектуальных ресурсов рассмотрены: результаты интеллектуальной деятельности интеллектуальные человеческие ресурсы (естественный интеллект) и возможности использования искусственного интеллекта. Предназначена для сотрудников научно-исследовательских организаций Минобороны России и оборонно-промышленного комплекса научных работников преподавателей и студентов высшей школы.

Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии = Caspian Journal: Control and High Technologies : Науч.-техн. журн. / Астраханский государственный университет. – Астрахань : Астрах. ун-т, 2008 (Астрахань). – . – Выходит ежеквартально. - ISSN 2074-1707. - Текст : непосредственный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=28495> (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: свободный.

Аннотация: В издании публикуются исследовательские и обзорно-аналитические статьи по перечисленным специальностям: Группа специальностей 1.2

«Компьютерные науки и информатика»: 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки). Группа специальностей 2.2

«Электроника, фотоника, приборостроение и связь»: 2.2.4 – Приборы и методы измерения (по видам измерений) (технические науки); 2.2.11 – Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки); 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки). Группа специальностей 2.3

«Информационные технологии и телекоммуникации»: 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки); 2.3.4 – Управление в организационных системах (технические науки); 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки); 2.3.6 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность (технические науки).

Бланк итоговой оценки индивидуальных / групповых итоговых проектных работ обучающихся

(максимум – 20 баллов)

_____ ФИО члена
комиссии

Дата _____

№ п/п	ФИО	Название проекта	Время защиты	Критерий 1 Актуальность проекта (0-2 б.)	Критерий 2 Постановка проблемы (0-3 б.)	Критерий 3 Целеполагание (0-2 б.)	Критерий 4 Качество результата (0-5 б.)	Критерий 5 Практическая реализация (0-5 б.)	Критерий 6 Защита проекта (представление проекта, работоспособность (0-3 б.)	Итого

_____ /
подпись

_____ /
расшифровка

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ						Итого
		Во врем я занят ий прояв ляет устой чивы й интер ес и иниц иатив у при освое нии прогр аммы	Испо льзуе т в обще нии базов ую систе му понят ий	Акти вно сотру днич ает со сверс тника ми, уваж итель но относ ится к мнен ию окру жаю щих	Проя вляет интер ес к проект ной деяте льнос ти, актив но вклю чается в груп пову ю работ у	Акку ратно относ ится к матер иальн о- техни чески м ценн остям	Собл юдае т прав ила безоп асног о повед ения при работ е с комп ьюте рной техни кой	

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляет

Пример промежуточных проектных работ по образовательным модулям

Практическая работа по темам:

1. Кинематическая платформа
2. Радиоуправляемая платформа. Постановка проблемы.
3. Внешний хост для кинематической платформы.
4. Разработка механической части устройства для теста Ж.Д. реле.
5. Проектирование и прототипирование пластиковых деталей для нужд Административно-хозяйственного корпуса ДКТБ (Заказ реального сектора)

План выполнения:

1. Постановка целей, задач, формирование ТЗ
2. Проработка логики
3. Апробация на реальных примерах

Список возможных тем итоговых проектных работ обучающихся

Работа над персональным проектом — предполагает построение цели, задач для ее достижения, и выполнение по персональному ТЗ.