

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛИДЕР»

МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ

РЕКОМЕНДОВАНО:
на заседании педагогического совета
ГАОУ ДО «Лидер»
Протокол от 14.08.2023 №3

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»
Александр В. Васильев
Приказ от 13.08.2023 № 1-13/67

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Хайтек. Работай с Hi-tech, безопасно и грамотно. Углубленный модуль»

Программа рассчитана для реализации на базе
мобильного технопарка «Кванториум»

Срок реализации: 36 часов

Направленность: Техническая
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Составитель:
Королькова Алёна Алексеевна,
педагог дополнительного образования

Великие Луки
2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Актуальность и новизна программы	3
1.3. Цели и задачи программы	4
1.4. Реализация программы в части компетенции.	5
1.5. Нагрузка, количество часов	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	8
2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	8
2.2. Учебно-тематический план	8
2.3. Содержание учебно-тематического плана	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	16
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	16
3.2. Методические материалы	15
3.3. Информационное обеспечение образовательного процесса	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....	18
4.1. Формы и методы контроля.....	18
4.2. Оценочные материалы.	18
4.3. Планируемые результаты.....	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа «Хайтек. Работай с Hi-tech, безопасно и грамотно. Углубленный модуль» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- 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 проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015
- Положение о мобильном технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 марта 2020 г.

Направленность программы: техническая.

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек. Работай с Hi-tech, безопасно и грамотно. Углубленный модуль» (далее программа) имеет техническую направленность.

Учебный материал программы позволяет учащимся изучать основы физики, механизмы, станки, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного образования.

1.2. Актуальность и новизна программы

Актуальность программы определяется следующими факторами:

- востребованность высококвалифицированных специалистов – инженеров;
- сферы современного производства;

- необходимость перевода отечественной промышленности на инновационный путь развития;
- создание предприятий с принципиально новым высокотехнологическим оборудованием.

Данная программа составлена для работы в мобильном технопарке «Кванториум».

Программа на основе реальной практической деятельности даёт возможность учащимся почувствовать себя в роли инженера-проектировщика.

Особенностью программы является то, что она направлена на развитие интереса и приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству, формирование первоначальных умений в нескольких областях моделирования, макетирования и прототипирования. Погружение обучающихся в различные области создания 2D и 3D-моделей с целью привлечения талантливой молодежи в данную развивающуюся область.

В процессе работы обучающиеся познакомятся с различным программным обеспечением для создания 2D и 3D-моделей (CorelDraw, 123Design)

Часть занятий и упражнений посвящена формированию и развитию у учащихся креативности и творческого и абстрактного мышления.

Адресат программы

Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 12 – 18 лет, успешно освоившие программу вводного модуля. Возможен набор на данную программу по итогам входного тестирования и собеседования с наставником.

Обучение по данной программе будет актуально для следующей категории учащихся:

- учащиеся, интересующиеся и имеющие базовые знания в области лазерных и аддитивных технологий;
- учащиеся, которые любят работать руками, а также развивать навыки мелкой моторики;
- учащиеся, желающий развивать навыки пространственного и инженерного мышления.

1.3. Цели и задачи программы

Цель программы:

формирование уникальных компетенций по изобретательству и инженерии и их применению в практической работе. В рамках программы происходит реализация собственных творческих идей в виде готовых проектов.

Задачи программы:

Воспитательные (личностные):

- сформировать навыки самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;
- сформировать навыки позитивного отношения к критике.

Развивающие (метапредметные):

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучить технологии лазерной резки и гравировки;
- обучить технологии 2D и 3D моделирования.

Обучающие (образовательные, предметные):

- сформировать навык работы на оборудовании с аддитивными технологиями;
- сформировать навык работы с ручным инструментом;
- сформировать навык работы в группах.

Планируемые результаты по программе

Личностные:

- сформировать умение работать в команде;
- сформировать творческий подход к решению задач;
- сформировать умение работать с большим объемом данных;
- самоорганизация и стремление работать на результат.

Метапредметные:

- развить навыки поиска необходимой информации в различных источниках;
- освоить знания и умения в области решения сложных практических задач.

Предметные:

- развить навыки работы с современным оборудованием и программным обеспечением;
- приобретение базовых инженерных компетенций.

1.4. Реализация программы в части компетенции

К условиям реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы относятся:

- при реализации программы используются интерактивные формы обучения;
- обучение по программе возможно с применением электронного формата.

1.5. Нагрузка, количество часов

Программа рассчитана на 3 недели. Количество учебных часов по программе: 36 академических часов (12 занятий по 3 академических часа).

Форма обучения:

- очная;
- очная форма обучения с использованием дистанционных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа «Работай с Hi-tech, безопасно и грамотно, углубленный модуль» рассчитана на 3 недели обучения. Длительность и количество занятий

– 3 академических часа 5 раз в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 36 академических часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
<i>в том числе:</i>	
Вводное занятие. Техника безопасности.	1
Командообразование.	1
Лазерные технологии и векторная графика.	6
Работа над кейсами.	5
Ручной инструмент.	3
Аддитивные технологии.	9
Проект	11

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Часы		
		всего	теория	практика
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
1.	Раздел 1. «Вводное занятие. Техника безопасности»	1	1	-
2.	Раздел 2. «Командообразование»	1	-	1
3.	Раздел 3. «Лазерные технологии и векторная графика»	6	1	5
4.	Раздел 4. «Работа над кейсами»	5	1	4
5.	Раздел 5. «Ручной инструмент.»	3	1	2
6.	Раздел 6. «Аддитивные технологии»	9	1	8
7.	Раздел 7. «Проект»	10	1	9
	Итоговое количество часов:	36	6	30

2.3. Содержание учебно-тематического плана

Наименование темы	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Знакомство наставника с учащимися, ознакомление с техникой безопасности.	Знакомство наставника с обучающимися, ознакомление с ТБ	Экскурсия в мир Хайтек. Проведение инструктажа по технике безопасности.	Креативное мышление Умение отстаивать точку зрения	Объемно-пространственное мышление	Введение в контекст, знакомство
Игры на коадообразовани е. Объяснение правил игр и разделение по командам.	Разделиться на команды с помощью игры, выбрать себе роль в команде.	Умение работать в команде. В игровой форме изучить технику безопасности.	Креативное мышление Аналитическое мышление Командная работа Умение отстаивать точку зрения	Исследовательские и коммуникативные навыки, внимание, концентрация.	Введение в контекст
Изучение лазерных технологий. Знакомство с программным обеспечением, интерфейсом и возможностями программы CorelDraw.	Изучить лазерные технологии. Познакомиться с ПО программы Corel Draw, получить навыки первоначального пользования	Демонстрация тематических видеоматериалов, интерактив.	Исследовательские навыки, внимание и концентрация, креативное мышление.	Работа с программой CorelDraw, изучение интерфейса.	Освоение учебного материала
Работа с векторным редактором CorelDraw и	Изучение и работа с подробным интерфейсом	Демонстрация тематических	Коммуникативные навыки, пространственное	Работа с векторным редактором, умение создавать 2D модели,	Освоение учебного материала

дальнейшее взаимодействие через данное программное обеспечение с лазерным гравёром.	ПО, первоначальные навыки работы на лазерном гравёре.	видеоматериалов, интерактив. Введение и закрепление навыков работы на лазерном гравёре.	мышление, развитие памяти.	самостоятельная работа на лазерном гравёре	
Разбор заданий кейса и рассуждения по возможным решениям.	Разбор кейса, поиск путей решения.	Выбрать и изучить кейс для дальнейшего создания модели.	Коммуникативные навыки, пространственное мышление, умение отстаивать свою точку зрения	Работа с кейсами	Постановка проблемы, освоение учебного материала
Изготовление сувенира на определенную тематику.	Изготовление сувенира , с помощью программы Corel Draw и лазерного гравера	Разработать 2D макет в программе CorelDraw и вырезать его с помощью лазерного гравёра.	Умение работать с ПО CorelDraw , лазерным гравёром.	Работа с кейсом	Конструирование решения
Знакомство с классификациям и ручного инструмента, видами и особенностями.	Изучить виды и особенности ручного инструмента (лобзик,дрель-шуруповерт). Техника безопасности по работе с оборудованием.	Познакомиться с классификацией ручных инструментов с помощью игры на интерактивной доске.	Умение различать ручные инструменты. Коммуникативные навыки, пространственное мышление, работа в команде, креативное мышление.	Введение в тему ручных инструментов	Конструирование решения

Практическая работа с различными видами ручного инструмента.	Самостоятельная работа с ручным инструментом.	Применить начальные навыки работы с инструментом, изготовить собственную модель с помощью фанеры.	Коммуникативные навыки, пространственное мышление, работа в команде, креативное мышление, самостоятельная работа.	Умение самостоятельно работать с ручным инструментом.	Конструирование решения
Знакомство с аддитивными технологиями, разбор типов устройств, Повторение навыков в программах для 3Д-моделирования.	Демонстрация материалов на интерактивной доске, повторение интерфейса программы 123 Design.	Повторение интерфейса программы 123 Design.	Коммуникативные навыки, пространственное мышление, работа в команде, креативное мышление, самостоятельная работа.	Работа с основными операциями черчения и 3D моделирования в САПР.	Конструирование решения
Работа в программах для 3Д-моделирования (123 Design), подготовка и печать моделей на 3D-принтерах.	Создать модель в программе 123Design, отслайсить в программе Diaprint. Печать собственных моделей на 3D принтере.	Закрепление навыков работы в программе 123 Design. Самостоятельная работа на 3D принтере.	Коммуникативные навыки, пространственное мышление, работа в команде, креативное мышление, самостоятельная работа.	Умение использовать базовые знания работы с программой 123Design ,на 3D принтере.	Конструирование решения
Понятие «проект», жизненный цикл проекта, особенности.	Демонстрация презентации на тему «Проект, что это, как его делать?»	Поиск идей для проекта. Мозговой штурм.	Самостоятельная работа, умение работать с различными источниками	Работа с интернет - ресурсами.	

			информации, креативное мышление		
Работа над проектом.	Поиск идей для дальнейшего проекта.	Самостоятельное или командное создание проекта в программе 123 Design или CorelDraw. Применение навыков работы с ручным инструментом, оборудованием.	Умение работать в команде, либо самостоятельно, поиск идей, логическое мышление, коммуникативные навыки	Работа в программах, работа с оборудованием.	Сбор данных для итогового проекта
Создание презентации.	Разработка презентации и выступления своего проекта.	Подготовка презентации, сбор информации.	Навык публичного выступления, защиты проекта. Способность отстаивать свою точку зрения	Работа в программе Canva.	Сбор данных для итогового проекта
Рефлексия. Защита проектов	Защита готового проекта.	Демонстрация проекта, модели, прототипа.	Навыки публичного выступления, навыки создания презентации	Работа в команде	Представление итогового проекта.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Фрезерный станок Roland SRM-20	1 шт.
Лазерный гравер Rayloqic 11g 530 (Максима)	1 шт.
Дымоуловитель для лазера Duet Laser PRO FEI-600-1 блок (в комплекте с фильтрами)	1 шт.
Лабораторный источник питания PS3030	1 шт.
Ноутбук HP 340S G7 14" (1920x1080)	5 шт.
Ноутбук ASUS VivoBook Pro N752VX 90NBOAY1-M02530	1 шт.
Операционная система ноутбука Microsoft Windows 10 Home SL 64 bit	3 шт.
Дрель-шуруповерт аккумуляторная Bosh GSR 12V-15 FC	1 шт.
3D- принтер ученический Hercules 2018	3 шт.
3D- принтер Picaso Designer X Pro	1 шт.
Емкость для травления плат	1 шт.
Бородок-добойник слесарный	5 шт.
Держатель третья рука с лупой x2,5	4 шт.
Коврик для пайки	5 шт.
Контейнер-бак мусорный 120л на 2-х колесах зеленый с крышкой	1 шт.
Набор инструмента	2 шт.
Органайзер Вертикальный пластмассовый	4 шт.
Оловоотсос	4 шт.
Паяльная станция	4 шт.
Тиски для моделирования со струбциной	5 шт.
Утюг Maxwel MW-3042	1 шт.

Раздел 1. Раздел 1. «Вводное занятие. Техника безопасности »

Оборудование:

- флипчарт;
- интерактивная доска для проведения презентации.

Раздел 2. Раздел 2. «Командообразование»

Оборудование:

- флипчарт;
- игра на командообразование;
- интерактивная доска для проведения презентации.

Раздел 3.«Лазерные технологии и векторная графика»

Оборудование:

- ПО Corel Draw
- ноутбуки;
- компьютерные мыши;
- лазерный гравёр;
- интерактивная доска или проектор для демонстрации учебных материалов.

Раздел 4. «Работа над кейсами»

Материалы:

- Бумага А4;
- Карандаши;
- Линейки;

Оборудование:

- ПО Corel Draw;
- Лазерный гравёр;
- Ноутбуки;
- Компьютерные мыши;
- CD карта.

Раздел 5. «Ручной инструмент.»

Материалы:

- маркеры для флипчарта;
- бумага (формат А4 или А3);
- ручка, карандаш, ластик;
- профессиональные маркеры для скетчинга;
- бумага для макетирования (ватман, формат А2 или А1);
- картон;
- гофрокартон;
- ножницы;
- нож макетный;
- макетный коврик;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш;
- скотч;
- пластик PLA для 3 Д принтера;
- набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили)

Оборудование:

- флипчарт;
- ноутбуки;
- 3 Д принтер;
- интерактивная доска для проведения презентации.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- Power Point или Adobe Acrobat;
- Adobe Photoshop;
- Adobe Premiere;

- Autodesk Fusion 360;
- Компас 3 Д;
- Canva;
- IbisPaint X;
- Программа слайдер Diaprint.

Раздел 6. «Аддитивные технологии»

Оборудование:

- ноутбуки;
- компьютерные мыши;
- ПО 123Design;
- интерактивная доска или проектор для демонстрации учебных материалов.

Раздел 7. «Проект»

Материалы:

- маркеры для флипчарта;
- бумага (формат А4 или А3);
- ручка, карандаш, ластик;
- профессиональные маркеры для скетчинга;
- бумага для макетирования (ватман, формат А2 или А1);
- картон;
- гофрокартон;
- ножницы;
- нож макетный;
- макетный коврик;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш;
- скотч;

Программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- Power Point или Adobe Acrobat;
- 123Design;
- Canva;
- IbisPaint X;
- Программа слайсер Diaprint.

Оборудование:

- Фрезерный станок Roland SRM-20,
- Лазерный гравер Raylogic 11g 530 (Максима),
- Дымоуловитель для лазера Duet Laser PRO FEI-600-1 блок (в комплекте с фильтрами),
- Лабораторный источник питания PS3030,
- Ноутбук HP 340S G7 14" (1920x1080) (5 шт.),
- Ноутбук ASUS VivoBook Pro N752VX 90NBOAY1-M02530,
- Операционная система ноутбука Microsoft Windows 10 Home SL 64 bit (3 шт.),

- Дрель-шуруповерт аккумуляторная Bosh GSR 12V-15 FC,
- 3D- принтер ученический Hercules 2018 (3 шт.),
- 3D- принтер Picaso Designer X Pro,
- Емкость для травления плат
- Бородок-добойник слесарный (5 шт.),
- Держатель третья рука с лупой x2,5 (4 шт.),
- Коврик для пайки (5 шт.),
- Контейнер-бак мусорный 120л на 2-х колесах зеленый с крышкой,
- Набор инструмента (2 шт.),
- Органайзер Вертикальный пластмассовый (4 шт.),
- Оловоотсос (4 шт.),
- Паяльная станция (4 шт.)
- Тиски для моделирования со струбциной (5 шт.),
- Утюг Maxwel MW-3042

3.2. Методические материалы

Данная программа предусматривает групповые формы организации детей на занятиях. Начало занятия проходит в форме беседы, рассказа. Педагог вводит учащихся в тему занятия, затем идёт закрепление материала через практические задания, игры, соревнования. На протяжении всего занятия происходит взаимодействие учащихся друг с другом и с педагогом.

Для воплощения программы педагог применяет словесные, наглядные, практические и объяснительно-иллюстративные методы, используя при этом такие приёмы как рассказ, объяснение, демонстрации экрана, иллюстраций, проводится работа по образцу.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения,
- технология группового обучения,
- технология коллективного взаимообучения,
- технология программированного обучения технология модульного обучения технология коллективной творческой деятельности,
- технология решения изобретательских задач.

Алгоритм учебного занятия

В начале занятия происходит повторение пройденного материала, изучение нового, в формате лекции и презентации на экране интерактивной доски. Во второй половине занятия, после получения задания, учащиеся приступают к практической работе.

3.3. Информационное обеспечение образовательного процесса

Изобретательство и инженерия:

1. ОТСМ-ТРИЗ: подходы и практика применения, Издательство: НИЦ ИНФРА-М, Год издания: 2023, Автор: Шпаковский Николай Андреевич

2. Методические основы инженерно-технического творчества, Издательство: НИЦ ИНФРА-М, Год издания: 2022, Автор: Шустов Михаил Анатольевич

3. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий М.: Машиностроение, 2004 — 692 с.

3Dмоделирование и САПР:

1. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г. Москва, «Астрель», 2009;

2. 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. Компьютерная геометрия и графика в web-разработке, Год издания: 2023, Авторы: Васильев Н. П.;

5. Введение в векторную графику, год издания: 2023, Авторы: Поляков Е. Ю.;

6. Создание трехмерных моделей для аддитивного производства на основе полигонального моделирования. Лабораторный практикум. Год издания: 2023, Авторы: Суворов А. П.;

7. Компьютерная графика в САПР, Год издания: 2023, Авторы: Приемышев А. В., Крутов В. Н., Третьяк В. А., Коршакова О.А.;

8. Инженерная графика. Год издания: 2023, Авторы: Панасенко В. Е.

Интернет-источники:

1. Нина Комолова, Елена Яковлева «CorelDraw X8»: самоучитель - 2017г., URL http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 10.02.2020).

2. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ (дата обращения 01.06.2020)

3. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-vidеouroki/> (дата обращения 01.06.2020) 19. Будущее рядом. Сайт о новых технологиях и будущем человечества [Электронный ресурс]: <http://near-future.ru/> (дата обращения 01.06.2020)

4. Основы черчения. Учебные фильмы [Электронный ресурс]: <https://www.2d3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html> (дата обращения 01.06.2020)

Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видеоканалы, видеоролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн-конструкторы и т. д.

1. Designet: <http://designet.ru/>

2. Cardesign: <http://www.cardesign.ru/>

3. Behance: <https://www.behance.net/>

4. NotCot: <http://www.notcot.org/>
5. Mocoloco: <http://mocoloco.com/>
6. Pinterest: <https://ru.pinterest.com/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Формы и методы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.
- Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:
- защита проектов.
- Формы подведения итогов реализации программы:
- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

4.2. Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий» – проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний» – учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеются недоработки или отклонения по срокам; «низкий» – проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия: надёжность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов выполнения задач и типовых решений в сфере квантума; сформированность личных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности и понимания её значимости в обществе; готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

4.3. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- создание высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно
- использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;
- базовые навыки инженерной деятельности;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных устройств и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя программы для 3D моделирования и прототипирования;
- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D- и 3Dмоделей;
- устройство и принцип действия лазерного станка;
- технологию создания изделий с использованием лазерных технологий (лазерная резка и гравировка);
- аддитивные технологии и способы работы на 3D-принтерах различной конструкции.

В результате освоения программы, обучающиеся должны уметь:

- соблюдать технику безопасности по работе с оборудованием;
- составить план проекта, включая выбор темы;
- сделать анализ предметной области;
- осуществить разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе;
- публично выступить с докладом.

В результате освоения программы, обучающиеся должны владеть:

- навыками рисования и макетирования из различных материалов;
- навыками 3D моделирования и прототипирования;
- методами дизайн-мышления;
- методами дизайн-анализа;
- методами визуализации идей.