

Министерство образования и науки Курской области
Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета
от «5» апреля 2023 г.
Протокол № 3



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Хайтек»
(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет
Срок реализации: 1 год (36 часов)

Авторы-составители:
Проконова Наталья Валерьевна,
педагог дополнительного образования,
Забелин Никита Витальевич,
педагог дополнительного образования

г. Курск, 2023 г.

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база программы

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 4652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28.01.2021 г. № 2»;

- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области»;
- Приказ от Министерства образования и науки Курской области №1-54 от 17.01.2023 г. «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», или иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

Направленность программы. Техническая.

Актуальность программы. Определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования в прототипирование в различных сферах деятельности (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек» (далее – Программа) позволяет обеспечить освоение навыков работы, связанных с 3D моделированием на компьютере и в виртуальной реальности, а также получить навыки работы на профессиональном оборудовании с программным управлением. Создает благоприятные условия для развития технического творчества среди обучающихся, дает возможность реализовать свои идеи и задумки, заставляет вызвать интерес к современным методам прототипирования, проявить и реализовать свой потенциал в технологической направленности.

Отличительной особенностью программы. Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на отсутствие опыта у обучающихся в сфере 3D-моделирования. Также приветствуется наличие опыта использования применения информационно-компьютерных технологий.

Данная Программа уделяет важную роль практическим занятиям, направленным на быстрое и поэтапное освоение технологий 3D-моделирования и 3D-печати путем выполнения практических заданий, направленных на получение результата. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – решенные кейсы.

Уровень программы. Стартовый

Адресат программы. Программа «Хайтек» адресована для освоения обучающимися возраста 10-17 лет, и ориентирована на обучающихся, занимающихся в мобильном технопарке «Кванториум». Программа служит для ознакомления с 3D моделированием и прототипированием изделий.

Подростковый возраст от 10 до 17 лет составляет главный смысл и специфическое различие этого этапа. Подростковый период считается «кризисным», такая оценка обусловлена многими качественными сдвигами в развитии подростка. Характерными новообразованиями подросткового возраста есть стремление к

самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов. Количество обучающихся в одной группе – 12 человек.

Объем и срок освоения программы. Общее количество часов - 36. Программа реализуется в период 2023-2024 учебного года.

Режим занятий. Программа изучается 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия: 45 минут – рабочая часть, 10 минут – перерыв (отдых), 45 минут – рабочая часть.

Форма обучения. Очная.

Язык обучения. Русский язык.

Формы проведения занятий. Групповая.

Особенности организации образовательного процесса. Программа реализуется ежегодно в период учебного года (с сентября 2023 г. по май 2024 года) осуществляет работу на базе 6 агломераций Курской области, осуществляя 3 выезда в 1 агломерацию на протяжении двух учебных недель (с понедельника по субботу включительно).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивого интереса к изучению 3D-моделирования и прототипирования, развитие творческого потенциала ребенка через создание сложных технических прототипов моделей, созданных по своему образу и подобию.

Задачи программы:

Образовательные:

- формировать основы трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- обучать созданию трехмерных моделей с помощью программ «Blender», «Planner5D» и «Компас 3D», «T-FLEX CAD VR» и адаптировать их для 3D-печати;
- развивать творческое мышление и формирование элементарных умений преобразовывать форму предметов, изменять их положение и ориентацию в пространстве.

Развивающие:

- развивать образное, техническое и аналитическое мышление, творческий потенциал обучающихся, пространственное воображение и изобретательность;
- развивать логическое и инженерное мышление;
- формировать навык поисковой творческой деятельности;
- развивать навык работы в команде;

– формировать интеллектуальную сферу, умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов.

Воспитательные:

- воспитывать ответственность за начатое дело;
- формировать навык самостоятельной и коллективной работы;
- воспитывать усидчивость, аккуратность при выполнении заданий, силу воли, настойчивость, упорство;
- формировать навык самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

3. Планируемые результаты

В ходе освоения данной программы обучающиеся будут:

- знать основы технического черчения и работы в программах трехмерного моделирования «Blender», «Planner5D», «КОМПАС -3D»;
- знать основы технологии быстрого прототипирования и принципами работы различными техническими средств, получают навыки работы со сложным технологическим оборудование;
- владеть навыками объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- получать необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повышать свою информационную культуру;
- знать применения изученных инструментов при выполнении научно-технических проектов;
- уметь работать в команде;
- уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, обучающимися других квантумов.

4. Содержание программы

4.1 Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. «Знакомство с квантумом»	12	2	10	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
2	Раздел 2. «Аддитивные технологии. 3D-печать»	12	-	12	Беседа/Входной Практическая работа/

					текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
3	Раздел 3. «Станочное оборудование»	12	4	8	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ Промежуточная аттестация
	ИТОГО:	36	6	30	

4.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. «Знакомство с квантумом» (12 часов)

Теория (2 часа): Охрана труда обучающихся при работе на компьютере. Знакомство с программой «Blender» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создание трехмерных моделей.

Практика (10 часов): Работа в программе Blender. Создание моделей брелока, кольца, изучение объектного режима моделирования, создание модели колеса с последующей его печатью на 3D принтере.

Форма проведения занятий: беседа, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий

Промежуточная аттестация по окончанию первого выезда в агломерацию.

Раздел 2. «Аддитивные технологии. 3D-печать» (12 часов)

Теория: виды и устройство станков, их применение на практике. Виды станков, их назначение и устройство. Виды обработки изделий.

Практика (12 часов): углубленная работа в программе Blender. Создание сборных моделей, их подготовка к 3D печати. Обработка. Сборка изделий.

Форма проведения занятий: собеседование, практическая работа

Форма контроля: текущий

Промежуточная аттестация по окончанию второго выезда в агломерацию.

Раздел 3. «Станочное оборудование» (12 часов)

Теория (4 часа): Виды и устройство токарных станков, токарные резцы и их назначение. Виды станков, их назначение и устройство. Основы электроники. Изучение принципов пайки, охрана труда обучающихся при работе с паяльными станциями.

Практика (8 часов): Работа за станками. Создание электрической цепи с горящим светодиодом. Пайка соединений проводов, пайка простой цепи со светодиодом/светодиодной лентой.

Форма проведения занятий: собеседование, практическая работа, защита творческого проекта;

Форма контроля: текущий и промежуточная аттестация по завершению агломерации.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

5. Календарный учебный график

Таблица 2

№ п/п	Группа	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1-6 групп	№1-6 группы, 1год	01.09.2023	31.05.2024	6	18	36	45мин. 10мин.перерыв 45 мин.	04.-06.11.23 01.-08.01.24 23.02, 08.03 01.-03.05.24 09.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации
2	1-6 групп	№1-6 группы, 1год	01.09.2023	31.05.2024	6	18	36	45мин. 10мин.перерыв 45 мин.	04.-06.11.23 01.-08.01.24 23.02, 08.03 01.-03.05.24 09.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации
3	1-6 групп	№1-6 группы, 1год	01.09.2023	31.05.2024	6	18	36	45мин. 10мин.перерыв 45 мин.	04.-06.11.23 01.-08.01.24 23.02, 08.03 01.-03.05.24 09.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации

6. Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде бесед, наблюдения, решения и защиты кейса. Ниже отражен перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

Ссылки на используемые оценочные материалы

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы	Форма контроля	Форма аттестации	Ссылка на оценочный материал
1	Раздел 1. «Знакомство с квантовым»	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4
5	Раздел 2. «Аддитивные технологии. 3D-печать»	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4
7	Раздел 3. «Станочное оборудование»	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4

7. Формы аттестации

Программа «Хайтек» предусматривает следующие формы контроля:

- входной, проводится перед началом образовательного модуля (агломерации) для установления степени готовности обучающегося к последующему этапу образовательной деятельности;
- текущий, проводится для проверки усвоения материала и оценки результатов по данной теме или разделу программы;
- промежуточная аттестация: проводится по завершению дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа.
- текущий контроль: практическая работа.
- промежуточная аттестация: публичное выступление с защитой результатов кейса.

Промежуточная аттестация проводится 3 раза в течение освоения всей программы, в конце выезда в агломерацию.

Результаты аттестации показывают уровни освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;
- высокий уровень.

Характеристика уровней:

- Минимальный уровень – обучающийся не выполнил дополнительную общеразвивающую программу, нерегулярно посещал занятия.
- Базовый уровень – обучающийся стабильно занимался, регулярно посещал занятия.
- Высокий уровень – обучающийся проявлял устойчивый интерес к занятиям, показывал положительную динамику развития способностей, проявлял инициативу и творчество.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом (Приложение 5).

8. Методические материалы

Современные педагогические технологии: scrum-технология; здоровьесберегающие технологии; технология исследовательской деятельности; информационно-коммуникационные технологии; личностно-ориентированные технологии; технология критического мышления; технология проблемного обучения; кейс-технология; технология интегрированного обучения; дистанционные технологии.

Методы обучения. В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

- наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);

- словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);
- практический метод (выполнение заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к обучению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля.
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия: Занятие теоретического типа имеет структуру:

1. Организационный этап;
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся;
3. Актуализация знаний и умений;
4. Первичное усвоения новых знаний;
5. Перерыв (отдых)
6. Первичная проверка понимания;
7. Первичное закрепление;
8. Рефлексия.

Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы учебного занятия	Формы контроля/ аттестации
1.	Раздел 1. «Знакомство с квантумом»	Мультимедийная презентация «Знакомство с квантумом» Видеоролик «Что такое Кванториум» Раздаточный материал с горячими клавишами Blender.	Тестирование, Обсуждение, Беседа, Практическая работа	Входной/Беседа Текущий/ Практическая работа/ Защита кейса/ Промежуточная аттестация
2.	Раздел 2. «Аддитивные технологии. 3D-печать»	Мультимедийная презентация «Аддитивные технологии», Раздаточный материал с горячими клавишами Blender.	Практическая работа, Беседа, Обсуждение	Входной/Беседа Текущий/ Практическая работа Защита кейса/ Промежуточная аттестация
3.	Раздел 3. «Станочное	Видеоролик «Гравировка», Видеоролик «Лазерные	Практическая работа,	Входной/Беседа Текущий/

оборудование»	технологии», Видеоролик электроники», Раздаточный материал горячими клавишами Blender.	«Основы с	Беседа, Обсуждение	Практическая работа Защита кейса/ Промежуточная аттестация
---------------	--	--------------	-----------------------	--

9. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение: Занятия проходят на базе школы в каждой агломерации. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей.

Оборудование и материалы, которые размещаются в кабинете перед началом занятий из мобильного комплекса: ноутбуки (13 шт.), компьютерная мышь (13 шт.); FDM 3D принтеры 4шт, SLA 3D принтер 1 шт., проектор, экран, 3D сканер, VR – очки, паяльные станции, сушилка для пластика, мойка для SLA принтера, проектор, экран, мебель (столы и стулья), мультимедийные презентации. Программное обеспечение: ПО – Компас 3D, «Planner5D», «T-FLEX CAD VR», Blender версии 2.9 и выше, Cura 5.1, PhotonWorkshop.

Информационное обеспечение: учебные материалы и видеоуроки «Инженеры будущего» - образовательный проект (электронный ресурс). Специализированное ПО по 3D моделированию «Blender», «Компас 3D». Методические указания по использованию систем КОМПАС в учебном процессе (электронный ресурс). 10 технологий будущего, которые изменят мир (электронный ресурс).

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист по образовательной части, методист по проектному управлению, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор. Также возможно привлечение партнеров по проектам.

10. Рабочая программа воспитания

Цель – развитие общекультурных компетенций у обучающихся мобильного технопарка «Кванториум», способствующих личностному развитию обучающихся и патриотическому воспитанию.

Задачи воспитания:

– реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности мобильного технопарка «Кванториум»;

- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания, а также увеличение уровня патриотического потенциала у обучающихся мобильного технопарка «Кванториум»;
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития Ребенка.

Результат воспитания:

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;
- принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;
- мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

Работа с коллективом обучающихся:

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции, сплочённости команд обучающихся объединения;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия, которые отражены в календарном плане воспитательной работы на 2023-2024 учебный год.

Работа с родителями:

- Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации).
- Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия: Создание диорамы «Чистый город» с использованием вторичного сырья, межквантумное VR

первенство по «Beatsaber» среди обучающихся разных квантумов, родительские собрания.

Календарный план воспитательной работы

Таблица 5

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки и место проведения	Ответственные
1.	«Краткая история КИНО»	Просмотр фильма	Сентябрь, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
2.	Создание диорамы, посвященной «Дню армейской авиации» с использованием вторичного сырья	WorkShop	Октябрь, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
3.	День народного единства	Беседа	Ноябрь, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
4.	«Новый год в 3D»	Конкурс	Декабрь, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
5.	«Какие бывают виды искусства»	Беседа, викторина	Январь, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
6.	Международный день родного языка	Викторина	Февраль, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
7.	«Гримм. Сила искусства»	Просмотр фильма	Март, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
8.	«Достопримечательности Курской области»	Конкурс	Апрель, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
9.	«Реконструкция фотографии «Знамя победы над Рейхстагом» в 3D»	WorkShop	Май, кабинет на базе школ	Забелин Н.В. Прокопова Н.В.
10.	Организация и проведение родительского собрания	Консультация, обсуждение	Сентябрь Декабрь Март	Забелин Н.В. Прокопова Н.В. Администрация мобильного технопарка

11. Список литературы

для педагогов:

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-ЭБ. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020.
2. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий М.: Машиностроение, 2004. — 692 с.

3. Маслова Е.В. Творческие работы школьников. Алгоритм построения и оформления: Практическое пособие. – М.: АРКТИ, 2006. – 64 с.
4. Методические указания по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM в учебном процессе [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=35> (дата обращения 10.10.2017)
5. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
6. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие.
7. Талалай П. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС- 3D. - БХВ-Петербург, 2010
8. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект // URL: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki> (дата обращения: 27.01.2023).
9. Фиговский О.Л. Инновационный инжиниринг - путь к реализации оригинальных идей и прорывных технологий // Инженерный вестник дона // URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2014/2321 (дата обращения: 27.12.2022).
10. Чекмарев А.А. Инженерная графика. - М.: Высшая школа, 2021.
11. Элементы технического рисования и эскизирования // URL: <http://natalibrilenova.ru/blog/1943-elementy-tehnicheskogo-risovaniya-i-eskizirovaniya.html> (дата обращения 04.02.2023)
12. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия - Санкт-Петербург: 2010. - 188 с. - 100 экз.
для обучающихся:
 1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 304 с.
 2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-ЭБ. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010
 3. Выготский Л.С. Психология развития ребенка. — М: Изд-во «Смысл», 2004.
 4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT - СПб, 2014
 5. Шадриков В.Д. Психологическая характеристика нормального человека. – М., «ВЛАДОС». 20011.
для родителей:
 1. Адамчук М. В. Как распознать в своём ребенке талант и не загубить его / М. В. Адамчук. - М.: АСТ, 2016. - 582 с.
 2. Лютова К. К., Моница Г. Б. Тренинг эффективного взаимодействия с детьми. - СПб.: Издательство «Речь», 2005. - 190 с., ил.

**Календарно-тематическое планирование
ДОП «Хайтек», группа № ____**

№	Дата (план)	Дата (факт)	Тема занятия	Кол- во часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. «Знакомство с квантумом» (12 часов)							
1			Вводное занятие	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
2			Основы изобретательства и инженерии. Проектирование изделия	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
3			3D моделирование. Прототипирование. Изготовление модели брелка	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
4			3D моделирование. Прототипирование. Изготовление модели кольца	2	Собеседование\ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
5			Кейс «Колесо-изготовление шины и диска». Подготовка модели	2	Собеседование\ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
6			Кейс 1 «Колесо-изготовление шины и диска» Печать двух изделий. Постобработка. Подгонка под конструктор Lego EV3	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промеж уточная аттестация
Раздел 2. «Аддитивные технологии. 3D-печать» (12 часов)							
7			Аддитивные технологии. Основы режима редактирования.	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
8			Аддитивные технологии. Функции «Сквозной разрез» и «Фаска» в режиме редактирования.	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
9			Аддитивные технологии. Модификаторы	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий

			«Массив» и «Фаска»				
10			Аддитивные технологии. Модификаторы «Логический» и «Простая деформация»	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
11			Кейс «Создание модели телескопа из нескольких частей». Подготовка 3D моделей компонентов.	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
12			Кейс 2 «Создание модели телескопа из нескольких частей». Печать Изделий. Постобработка. Сборка.	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
Раздел 3. «Станочное оборудование» (12 часов)							
13			Фрезерные станки.	2	Анкетирование, беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
14			Основы электроники.	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
15			Пайка. Тестовая пайка проводов.	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
16			Пайка. Пайка цепи со светодиодом/светодиодной лентой	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
17			Кейс «Создание светильника». Подготовка 3D модели и печать подставки и плафона.	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
18			Кейс 3 «Создание светильника» Пайка электрической цепи со светодиодом/светодиодной лентой». Сборка модели	2	Практическая работа/ Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
Итого				36			

Критерии оценивания беседы

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать об основах изобретательства и инженерии, пытается работать со станками, интересуется проектированием 3D моделей.	Обучающийся знакомится с ПО, станками, особенностями и свойствами различных материалов, принципами гравировки и пайки	Обучающийся стремится расширить свои знания в области 3D моделирования, знает возможности применения 3D-принтера, умеет печатать 2D и 3D фигуры
Начальный уровень подготовки	Обучающийся интересуется изобретательством и инженерией, 3D печатью	Обучающийся знает, ПО, область применения 3D моделирования и прототипирования, знает принципы работы 3D печати	Обучающийся знает, как работать на 3D принтере, умеет располагать модель в принтере, печатать, знает способы обработки предметов, умеет дорабатывать модели после 3D печати
Познавательную активность	Обучающийся хочет узнать больше об инженерии	Обучающийся хочет расширить полученные знания об инженерии, способах обработки материалов	Обучающийся хочет узнать альтернативные возможности применения гравировальных машин, новые приемы в создании 3D моделей в программах Компас 3D, Blender 3D, «T-FLEX CAD VR», «Planner5D»
Коммуникативные навыки	Обучающийся практически не общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися

Приложение 3

Критерии оценивания практической работы

Критерий	Наличие критерия в работе	
	Да	Нет
Понимание технического задания		
Работа в объектном режиме		
Работа в режиме редактирования		
Работа с модификаторами		
Работа с цветом		
Самостоятельная модификация модели		
Рендер		
Отсутствие ошибок в модели		
Сохранение модели		
Экспортирование STL файла		
Подготовка модели к печати		
Постобработка модели		

Задание выполнено в полной мере, если не выполнено максимум 2 критерия. Критерий «Работа в объектном режиме» должен присутствовать обязательно.

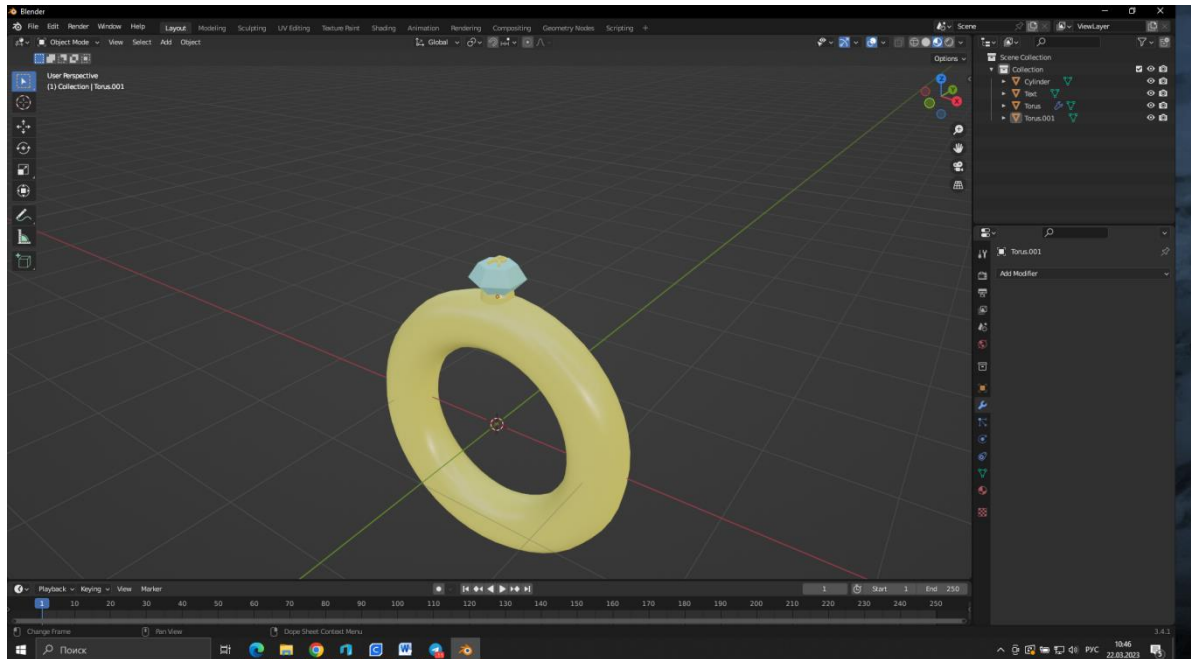
Задание выполнено, но с рядом недочетов, если отсутствуют 3-7 пунктов, при этом в обязательном порядке должен присутствовать критерий «Работа в объектном режиме».

Задание не выполнено, если отсутствуют 8 и более критериев или же не выполнен критерий «Работа в объектном режиме».

Пример выполнения практической работы

Техническое задание: создать модель кольца с брильянтом. Брильянт должен крепиться в углубление, созданное с помощью модификатора. Модель экспортировать в STL формат и подготовить к печати.

Выполненное задания:



Критерии оценивания практической работы

Критерий	Наличие критерия в работе	
	Да	Нет
Понимание технического задания	+	
Работа в объектном режиме	+	
Работа в режиме редактирования	+	
Работа с модификаторами	+	
Работа с цветом	+	
Самостоятельная модификация модели	+	
Рендер		+
Отсутствие ошибок в модели	+	
Сохранение модели	+	
Экспортирование STL файла		+
Подготовка модели к печати		+
Постобработка модели		+

В данном случае задание выполнено, но с рядом недочетов, т.к. в работе отсутствует более двух пунктов, но меньше восьми. Также критерий «Работа в объектном режиме» присутствует.

Критерии оценивания защиты кейса

Критерии оценки кейса	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? Обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1
	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность (до 5 баллов)	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания исследовательской работы (до 8 баллов)	Выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	Оригинальность работы команды	От 0 до 2
	В исследовательской работе есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	Есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	Есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	От 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	От 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	От 0 до 2
	Информационные источники	От 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	От 0 до 2
Итого:		28

Показатели оценивания

Название кейса	Обязательные условия для успешной защиты	Минимальное количество баллов по таблице «Критерии оценивания защиты кейса»
Кейс 1 «Колесо-изготовление шины и диска»	<p>Модель колеса обязательно должна подойти к набору Lego EV3, иметь круглую форму. При слайсинге допустимы ошибки, не влияющие на общий вид и функциональность детали.</p> <p>Обучающийся должен сделать презентацию с процессом создания модели.</p>	10
Кейс 2 «Создание модели телескопа из нескольких частей»	<p>Модель телескопа должна быть создана из двух и более частей, соединенных между собой при помощи клея, пазов, пинов или иных средств соединения. При слайсинге модели могут присутствовать незначительные ошибки, не влияющие на внешний вид.</p> <p>Обучающийся должен сделать презентацию с процессом создания модели.</p>	15
Кейс 3 «Создание светильника»	<p>Модель должна состоять из двух и более частей, соединенных между собой при помощи клея, пазов, пинов или иных средств соединения.</p> <p>При слайсинге модели не должно быть ошибок. Внутри основания обязательно наличие электроники, удобный доступ к батарейному отсеку и тумблеру вкл./выкл. Провода должны быть спаяны и заизолированы. Скрутки между проводами отсутствуют.</p> <p>Светильник должен излучать свет при включении.</p> <p>Обучающийся должен сделать презентацию с процессом создания модели.</p>	20

Приложение 5

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Протокол промежуточной аттестации обучающихся объединения «Хайтек»

по программе «Хайтек» группа №____ год обучения 1

Педагог дополнительного образования _____

Дата проведения _____

Форма проведения _____

Тема занятия _____

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог _____ / _____
 _____ / _____
 _____ / _____