

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»

РАССМОТРЕНА
на Педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм
развития образования»
протокол № 19 (1.23-24)
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
подразделения

«30» августа 2023 г.

структурного

У. Е. Нагорнюк



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Хайтек: погружение в мир инженерии»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10–17 лет

Длительность модуля: 72 академ. часа

Автор-составитель:

Лукьянова Юлия Андреевна,

инженер-преподаватель Хайтека

г. Саров, 2023 г.

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек: погружение в мир инженерии»
2	Авторы программы	Лукьянова Юлия Андреевна
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»
4	Адрес организации	Нижегородская область г. о. г. Саров, г. Саров, ул. Парковая, д.8
5	Форма проведения	Групповая
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Вводная
7	Цель программы	Формирование у обучающихся устойчивого интереса к инженерии и изобретательству посредством изучения современных технологий производства
9	Направленность программы	Техническая
10	Длительность модуля	72 академических часа
11	Количество участников программы	10-11 человек
12	Условие участия в программе	10-17 лет
13	Условия размещения участников программы	Очное
14	Ожидаемый результат	По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут: <i>Личностные результаты:</i> – устойчивый интерес к техническим наукам, обработке материалов, изобретательству; – уважение к интеллектуальному и физическому труду;

		<p>– осознание необходимости личностного и профессионального самоопределения.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p>– навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;</p> <p>– развитое инженерно-техническое и пространственное мышление;</p> <p>– навыки командной работы при реализации инженерного проекта.</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p>– представление об основных терминах и понятиях в области Хайтек, аддитивных и лазерных технологий;</p> <p>– навыки создания объёмных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования;</p> <p>– навыки работы с ПО JobControl@Cut, CorelDrow, Компас-3D, Repitier-Host;</p> <p>– навыки программирования с использованием САД системы Компас-3D;</p> <p>– представление об устройстве и принципах работы лазерного станка и 3D-принтера;</p> <p>– навыки работы с аддитивным оборудованием при выполнении проектных заданий;</p> <p>– навыки работы с лазерным гравёром при выполнении проектных заданий;</p> <p>– навыки работы с ручным инструментом</p>
--	--	--

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Хайтек-цех – уникальное образовательное пространство, инновационный комплекс оборудования для развития инженерно-технического мышления у детей и подростков. В Хайтеке обучающиеся получают возможность овладеть навыками работы с инженерно-графическими программами, а также получают опыт работы с высокотехнологичным оборудованием.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек: погружение в мир инженерии» (далее – программа) имеет *техническую направленность*.

Актуальность программы обусловлена повсеместным развитием уровня изобретательства и высоких технологий. Инженерия в наше время заняла важнейшее место в развитии и становлении стран, именно она во многом обеспечивает качество и уровень жизни людей. Настоящая программа предполагает создание практикоориентированной образовательной среды для формирования предпрофессиональных качеств, необходимых для инженерных и рабочих кадров будущего, выявлению и развитию талантливой молодежи. Перспективы развития изобретательства определяют траекторию развития человечества. Важно, чтобы подрастающее поколение способствовало этому развитию и умело ориентироваться в его реалиях.

Новизна программы состоит в применении новейшего оборудования и актуального программного обеспечения Хайтека в сочетании с использованием проектных технологий.

Педагогическая целесообразность обусловлена тем, что содержание нацелено на активизацию познавательной деятельности каждого обучающегося с учетом его возрастных особенностей, а также используется технология кейсов и проектного обучения, что позволяет обучающимся достичь результата, вызывает интерес и мотивирует детей на продуктивную творческую деятельность.

Отличительная особенность программы заключается в том, что в ходе ее прохождения обучающийся познаёт методологию решения инженерных задач, получает навыки начального технического моделирования и их использования в различных областях.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивого интереса к инженерии и изобретательству посредством изучения современных технологий производства.

Задачи программы:

– сформировать интерес к техническим наукам, обработке материалов, изобретательству;

– воспитать уважение к интеллектуальному и физическому труду;

– способствовать личностному и профессиональному самоопределению;

– развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

– способствовать развитию инженерно-технического и пространственного мышления;

– развивать навыки командной работы;

– познакомить с основными терминами и понятиями в области Хайтек, аддитивных и лазерных технологий;

– научить создавать 3D-модели и 2D-чертежи различных объектов;

– научить работать в программном обеспечении: JobControl®Cut, CorelDraw, Компас 3D, Repitier-Host;

– сформировать навыки программирования с использованием САД системы Компас 3D;

– обучить навыкам работы на современном оборудовании: 3D-принтере, лазерном гравере;

– обучить работе с ручным инструментом.

2.4. Планируемые результаты освоения программы

По окончании обучения по программе учащиеся приобретут:

Личностные результаты:

– устойчивый интерес к техническим наукам, обработке материалов, изобретательству;

– уважение к интеллектуальному и физическому труду;

– осознание необходимости личного и профессионального самоопределения.

Метапредметные результаты:

– навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

– развитое инженерно-техническое и пространственное мышление;

– навыки командной работы при реализации инженерного проекта.

Предметные результаты:

– представление об основных терминах и понятиях в области Хайтек, аддитивных и лазерных технологий;

– навыки создания объёмных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования;

– навыки работы с ПО JobControl@Cut, CorelDraw, Компас 3D, Repitier Host;

– навыки программирования с использованием САД системы Компас-3D;

– представление об устройстве и принципах работы лазерного станка и 3D-принтера;

– навыки работы с аддитивным оборудованием при выполнении проектных заданий;

– навыки работы с лазерным гравёром при выполнении проектных заданий;

– навыки работы с ручным инструментом.

3. Порядок аттестации

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме защиты проекта. Оценка проекта и его защиты происходит по критериям, определенным в Приложении 1.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего часов	Количество часов		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в образовательную деятельность	2	1	1	Беседа
2	Знакомство с инженерно-графическими программами и 2D-моделированием	6	2	4	Беседа

3	Знакомство с лазерными технологиями и оборудованием для лазерной резки	16	4	12	Демонстрация результата
4	Аддитивные технологии. Основы 3D-моделирования	30	10	20	Демонстрация результата
5	Знакомство с ручным инструментом	16	4	12	Демонстрация результата
6	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проектов
	Итого	72	21	51	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь		Итого
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Введение в образовательную деятельность	2																		2
Знакомство с инженерно-графическими программами и 2D-моделированием	2	4																	6
Знакомство с лазерными технологиями и оборудованием для лазерной резки			4	4	4	4													16
Аддитивные технологии. Основы 3D-моделирования							4	4	4	4	4	4	4	2					30
Знакомство с ручным инструментом														2	4	4	4	2	16
Промежуточная аттестация																		2	2
Итого	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72

4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема раздела	Содержание раздела
1	Введение в образовательную деятельность	<p>Теория: вводный инструктаж по технике безопасности: правила поведения на занятиях, правила противопожарной безопасности, правила электробезопасности, санитарно-гигиенические правила, правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами. Основные разделы программы. Перспективы применения приобретённых знаний.</p> <p>Практика: знакомство с командой и квантумом</p>
2	Знакомство с инженерно-графическими программами и 2D-моделированием	<p>Теория: ПО Компас-3D, разделы «Фрагмент» и «Чертеж». 2D-моделирование, эскиз, чертеж, сплайн. Инструментарий программы и команд эскизного проектирования. Правила построения чертежей. Образмеривание и привязки в чертежах.</p> <p>Практика: выполнение двумерных моделей в программе Компас-3D. Командообразующий интенсив</p>
3	Знакомство с лазерными технологиями и оборудованием для лазерной резки	<p>Теория: лазерные технологии, связь между моделированием и станочным оборудованием. Числовое программное обеспечение. Резка, плавление, испарение, сопло, лазерная шлифовка, лазерная сварка. CorelDraw, JobControl. Инструментарий ПО. Правила размещения и настройки эскизов. Фокусировка лазера. Правила безопасности при работе с лазерным гравёром.</p> <p>Практика: самостоятельная настройка лазерного гравера. Выполнение раскроя деталей. Постобработка выкроек</p>
4	Аддитивные технологии. Основы 3D-моделирования	<p>Теория: аддитивные технологии, 3D-моделирование. Принцип образования «послойного наращивания». ПО Компас-3D, разделы «Деталь» и «Сборка». Принципы и</p>

		<p>правила объёмного моделирования. Инструментарий для построения объёмов. Простейшие сборки. Repetier-Host, настройками 3D-принтера. Техника безопасности при работе с оборудованием.</p> <p>Практика: самостоятельное построение трехмерных моделей по заданным параметрам и размерам. Настройка 3D-принтера. Запуск на печать. Постобработка. Работа над проектом</p>
5	Знакомство с ручным инструментом	<p>Теория: ручной инструмент в квантуме. Назначение инструментов. Техника безопасности и правила хранения. Правила подбора инструментов для конкретного материала.</p> <p>Практика: самостоятельная работа с ручным инструментом</p>
6	Промежуточная аттестация	Практика: защита проектов

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: два раза в неделю по два академических часа.

Форма организации учебной деятельности: групповая.

Количество обучающихся в группе: 10-11 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо следующее оборудование:

№	Наименование оборудования	Количество
1	Стол	11
2	Стул	11
3	Учительский стол	1
4	Учительский стул	1
5	Базовые наборы для инженерного творчества (переносные)	11
6	Ресурсные наборы для инженерного творчества (переносные)	11
7	Компьютер с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: программа для 3D-моделирования и программа для работы с 3D-принтером, с	11

	лазерным станком, с фрезерным станком	
8	3D-принтер учебный с принадлежностями	11
9	Ручной инструмент постобработки	11
10	Комплект расходных материалов для 3D-принтера с изменяемой упругостью	11
11	Лазерный станок с принадлежностями	1
12	Комплект расходных материалов для лазерных работ	11
13	Наборы для эпоксидной смолы и составы	11

7. Оценочные материалы

7.1. Критерии оценки работ обучающихся

В завершении программы обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме защиты проектов. Защита проекта, а также уровень его разработки оценивается формируемой комиссией. В состав комиссии входят не менее 3-х штатных и привлеченных специалистов: педагог дополнительного образования, методист, представители администрации ДТ «Кванториум Саров», привлеченные эксперты, представители других образовательных организаций.

Решение по оценке защиты проекта и уровня его представления принимается коллегиально. Уровень освоения программы определяется по сумме баллов, набранных по итогам представления проекта.

Критерии определения уровня освоения программы

Шкала оценивания проекта	Уровень освоения программы
0–9 баллов	Низкий уровень
10–16 баллов	Средний уровень
17–23 балла	Высокий уровень

8. Список литературы

1. **Батршина, Г. С.** Проектирование 3D моделей композиционных изделий в среде компас-3D / Г. С. Батршина. - Уфа : Башкирский государственный университет, 2021. - 100 с. - ISBN 978-5-7477-5392-1.

2. **Евтихийев, Н. Н.** Лазерные технологии : учебное пособие / Н. Н. Евтихийев, О. Ф. Очин, И. А. Бегунов. - Долгопрудный, Московская обл. : Интеллект, 2020. - 237 с. - ISBN 978-5-91559-281-9.

3. **Прохорова, Л. Н.** Развиваем творческое воображение с помощью ТРИЗ-технологий / Л. Н. Прохорова. - Москва : ТЦ Сфера, 2020. - 106 с. - ISBN 978-5-9949-2744-1.

4. **Тимирбаев, Д. Ф.** Хайтек :тулжит / Д. Ф. Тимирбаев. - Москва : Фонд новых форм развития образования, 2019. - 76 с. - ISBN 978-5-6042730-3-6.

5. **Чагина, А. В.** 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше :учебное пособие для вузов / А. В Чагина, В. П. Большаков. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1713-0.

6. 3d модели для дизайнеров : сайт. - URL: <https://3ddd.ru/> (дата обращения: 26.08.2023).

7. 3D модели бесплатно - Free3D.com : сайт. - URL: <https://free3d.com/> (дата обращения: 26.08.2023).

Критерии оценивания проекта и его презентации

Педагог		
Группа		
Команда		
Название проекта		
Дата защиты		
Критерий	Показатель	Кол-во баллов
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта	Отсутствует описание цели проекта	1
	Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации	2
	Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации	3
2. Анализ существующих решений и методов	Нет анализа существующих решений	1
	Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение	2
	Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
3. Работа с потенциальными потребителями	Не определён круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей	1
	Круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей не конкретен	2

	Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей	3
4. Описание достигнутого результата (развернутое описание функционирования)	Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту	2
	Дано подробное описание достигнутого результата	3
5. Предварительные испытания (при необходимости)	Не проводились	1
	Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	2
	Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены	3
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	Доклад	1
	Стендовая презентация	2
	3D-модель	3
	Прототип	3
2. Устная защита	Текст выступления не структурирован. Рассказчик не может последовательно представить проект	1
	Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано	2
3. Владение материалом	Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области	1
	Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	2
	Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии	3
ИТОГО		

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»

РАССМОТРЕНА
на Педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм
развития образования»
протокол № 19 (1.23-24)
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
подразделения

структурного

У. Е. Нагорнюк

«30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023–2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Хайтек: погружение в мир инженерии»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Длительность модуля: 72 академ. часа

Номер группы: ЛЮ - 69

Автор-составитель:

Лукиянова Юлия Андреевна,

инженер-преподаватель Хайтек

г. Саров, 2023 г

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивого интереса к инженерии и изобретательству посредством изучения современных технологий производства.

Содержание программы базируется на проектном подходе в изучении основ инженерии и изобретательства. Теоретическая часть программы заключается в знакомстве с терминологией направления, техникой безопасности и правилами работы с оборудованием и программным обеспечением, а также обзорами на инженерно-графические программы Компас-3D, CorelDraw, Repetier-Host. Практическая часть программы включает в себя освоение навыков самостоятельной работы на аддитивном и лазерном оборудовании ЧПУ, которое подразумевает использование управляющих инженерно-графических программ, а также навык использования и подбора материалов и инструмента для постобработки.

Ожидаемым результатом программы является то, что обучающиеся обретут устойчивый интерес к техническим наукам, обработке материалов и изобретательству; осознают важность и научатся проявлять уважение к интеллектуальному и физическому труду; осознают необходимость личностного и профессионального самоопределения. Обучающиеся овладеют навыками научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, разовьют инженерно-техническое и пространственное мышление, обретут навык командной работы при реализации инженерного проекта. А также, получают представление об основных терминах и понятиях в области Хайтек, аддитивных и лазерных технологий; навыки создания объёмных моделей и двумерных чертежей в системах автоматизированного проектирования; навыки работы с ПО Компас-3D, CorelDraw и Repetier-Host; навыки программирования с использованием САД системы Компас-3D; представление об устройстве и принципах работы лазерного станка и 3D принтера; навыки работы с аддитивным оборудованием и с лазерным гравёром при выполнении проектных заданий; навыки работы с ручным инструментом.

Календарно-тематическое планирование рабочей программы

Группа: ЛЮ - 69

Расписание: Вторник 16.30–18.10

Четверг 16.30–18.10

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Техника безопасности и правила поведения в квантуме. Знакомство участников группы. Обзорная экскурсия по Хайтек-цеху	2	05.09.2023	
2	Обзор двумерного инструментария Компас-3D	2	07.09.2023	
3	Изучение типов файла «Фрагмент» и «Чертеж» в программе Компас-3D	2	12.09.2023	
4	Построение эскиза в Компас-3D по заданным параметрам и привязкам	2	14.09.2023	
5	Обзор программы CorelDraw	2	19.09.2023	
6	Изучение инструментария программы CorelDraw	2	21.09.2023	
7	Строение лазерного гравера. Настройка и фокусировка	2	26.09.2023	
8	Пробный запуск лазерного гравера	2	28.09.2023	
9	Обработка фанерных выкроек	2	03.10.2023	
10	Разработка эскиза проекта	2	05.10.2023	
11	Самостоятельная печать фанерных заготовок для проекта	2	10.10.2023	
12	Сборка 2D-выкроек из фанеры	2	12.10.2023	
13	Основы аддитивных технологий	2	17.10.2023	
14	Строение 3D-ручки. Кнопки управления и основы работы	2	19.10.2023	
15	Выполнение работы по аддитивному наращиванию фигуры 3D-ручкой	2	24.10.2023	
16	Выполнение вертикальных построений 3D-ручкой. Основы трехмерного моделирование	2	26.10.2023	
17	Понятие объёма и развитие	2	31.10.2023	

	пространственного мышления			
18	Обзор инструментария программы Tinkercad. Выполнение 3D-модели по примеру	2	02.11.2023	
19	Самостоятельное построение трехмерной композиции	2	07.11.2023	
20	Обзор программы Repitier-Host. Изучение управляющей программы для 3D-принтера и слайсинг	2	09.11.2023	
21	Обзор элементов 3D-принтера	2	14.11.2023	
22	Настройка 3D-принтера	2	16.11.2023	
23	Печать элементов на 3D-принтере. Постобработка напечатанных деталей	2	21.11.2023	
24	Обзор трехмерного инструментария программы Компас-3D	2	23.11.2023	
25	Основы объемного моделирования в Компас-3D	2	28.11.2023	
26	Трехмерное проектирование простых деталей в Компас-3D	2	30.11.2023	
27	Печать деталей из Компас-3D на 3D-принтере. Постобработка напечатанных изделий	2	05.12.2023	
28	Знакомство с ручным инструментом. Назначение инструментов	2	07.12.2023	
29	Слесарный инструмент. Постановка руки при работе с напильниками и надфилями	2	12.12.2023	
30	Инструмент для выполнения отверстий. Настройка и обслуживание. Правила работы со строительным феном. Настройка и	2	14.12.2023	

	параметры обработки			
31	Режущий инструмент. Правила работы и назначения режущих полотен	2	19.12.2023	
32	Крепёжный инструмент. Разновидности и применение. Выполнение самостоятельного изделия при помощи ручного инструмента	2	21.12.2023	
33	Промежуточная аттестация. Защита проектов	2	26.12.2023	
34	Рефлексия. Разбор защиты проекта	2	28.12.2023	
35	Подготовка к переходу на углубленный модуль. Закрепление пройденного материала	2	09.01.2024	
36	Подведение итогов модуля	2	11.01.2024	
	Итого	72		