

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  
«Основы инженерии и изобретательства»

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10-12 лет

**Длительность модуля:** 72 академ. часа

**Автор-составитель:**

Бурлаков Вячеслав Андреевич,  
инженер-преподаватель Хайтек

г. Саров, 2023 г.

## 1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы инженерии и изобретательства»
2	Авторы программы	Бурлаков Вячеслав Андреевич
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, город 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
8	Направленность программы	Техническая
9	Длительность модуля	72 академических часа
10	Количество участников программы	10-11 человек
11	Условие участия в программе	10-12 лет
12	Условия размещения участников программы	Очное
13	Ожидаемый результат	По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут: <i>Личностные результаты:</i>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание необходимости безопасного поведения при принятии решений и осуществления выбора;</li> <li>– осознание необходимости личного и профессионального самоопределения.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение ориентироваться в информационном пространстве;</li> <li>– навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знания основ пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;</li> <li>– представление об устройстве основных станков квантума;</li> <li>– представление об основных технологиях обработки материалов ручным инструментом;</li> <li>– навыки создания объёмных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования, навыки работы с ПО CorelDrow, Job Control, Repitier Host;</li> <li>– навыки работы с аддитивным оборудованием;</li> <li>– навыки работы со сверлильным станком;</li> <li>– навыки работы с лазерным гравёром;</li> <li>– навыки создания управляющих программ для ЧПУ-станков и применения их в своих проектах;</li> <li>– навыки работы с ручным инструментом</li> </ul>
--	--	---

## **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 «Основы инженерии и изобретательства» (далее – программа) имеет *техническую направленность*.

*Актуальность* программы обусловлена формированием интереса обучающихся к техническим специальностям, что актуально на современном рынке труда и дает большие профориентационные возможности. Программа направлена на обучение методологии создания технических проектов с применением высокотехнологичного оборудования, программного обеспечения и ручного инструмента. Учебный процесс строится с использованием оборудования, аналоги которого являются технологической основой любого высокотехнологичного производства (например, 3D принтер, ЧПУ-станок, сверлильный станок, лазерный гравёр).

*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 проблем, получает навыки начального технического моделирования и их использования в различных областях. В ходе работы, обучающиеся приобретают не только обширные знания в сфере технического творчества, но и познают методологию решения инженерных задач, что является важным навыком для построения будущей карьеры в сфере технических наук.

## **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 молодёжи»;

– 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 навыки самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора;
- способствовать личностному и профессиональному самоопределению;
- научить ориентироваться в информационном пространстве;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- научить создавать 3D-модели и 2D-чертежи различных объектов;
- научить работать в программном обеспечении: CorelDraw, Job Control, Компас 3D, Repitier Host;
- обучить навыкам работы на современном оборудовании: 3D-принтере, лазерном гравере, ЧПУ-станке;
- обучить работе с ручным инструментом.

### **2.4. Планируемые результаты освоения программы**

По окончании обучения по программе учащиеся приобретут:

#### *Личностные результаты:*

- осознают необходимость безопасного поведения при принятии решений и осуществления выбора;
- осознают необходимость личностного и профессионального самоопределения.

#### *Метапредметные результаты:*

- развито умение ориентироваться в информационном пространстве;

– развиты навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

*Предметные результаты:*

- знания основ пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- представление об устройстве основных станков квантума;
- представление об основных технологиях обработки материалов ручным инструментом;
- навыки создания объёмных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования;
- навыки работы с ПО CorelDraw, Job Control, Компас 3D, Repitier Host;
- навыки работы с аддитивным оборудованием;
- навыки работы со сверлильным станком;
- навыки работы с лазерным гравёром;
- навыки создания управляющих программ для ЧПУ-станков и применения их в своих проектах;
- 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	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу	4	3	1	Беседа
2	Аддитивные технологии	32	6	26	Демонстрация результатов
3	Лазерные технологии	18	5	13	Демонстрация результатов
4	Фрезерные технологии	16	5	11	Демонстрация результатов
5	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проекта
	Итого	72	23	59	

## 4.2. Календарный учебный график

Разделы	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь		Итого
Введение в образовательную программу	2	2																4	
Аддитивные технологии		2	4	4	4	4	4	4	4	2								32	
Лазерные технологии										2	4	4	4	4				18	
Фрезерные технологии														4	4	4	4	16	
Промежуточная аттестация																	2	2	
Итого	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	72	

## 4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема раздела	Содержание раздела
1	Введение в образовательную программу	<p><b>Теория:</b> 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><b>Практика:</b> игры на знакомство и командообразование</p>
2	Аддитивные технологии	<p><b>Теория:</b> программа Компас 3D. Операции "Выдавливание", "Вырезать", "Вращение", "Кинематическая", "По сечениям". Основы построения параметризованного эскиза. Массивы. Функционал программы Repitier Host.</p> <p><b>Практика:</b> представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения. Обзор программы Компас 3D. Построение модели. Построение модели эскиза. Изготовление деталей для сборки изделия. Сборка изделия. Работа с 3D-</p>

		ручкой. Подготовка задания для печати. Запуск 3D-принтера. Печать элемента. Контроль полученного результата. Постобработка элемента. Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов
3	Лазерные технологии	<p><b>Теория:</b> техника безопасности при работе с лазерным оборудованием. Векторная графика. 2D-моделирование. Лазерный гравер. Основы материаловедения. Программы CorelDraw, Job Control.</p> <p><b>Практика:</b> построение модели с помощью САПР. Построение 2D чертежа. Обработка чертежа в специализированной программе. Разработка 2D чертежа. Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов. Тестовые испытания. Модификация разработки</p>
4	Фрезерные технологии	<p><b>Теория:</b> основы металлообработки. Основы материаловедения. Техника безопасности при работе на станке с ЧПУ. Основы обработки. Конструкция фрезерного станка с ЧПУ, принципы работы. Проект, ключевые признаки проекта и особенности проектного подхода к организации деятельности; инструменты проектной деятельности: паспорт проекта, требования к электронным презентациям, основы публичного выступления.</p> <p><b>Практика:</b> подготовка программы для станка. Обработка заготовки на станке. Контроль полученного результата. Проектирование модели изделия. Разработка и создание 3D-модели изделия. Проектирование и изготовление прототипа. Заполнение паспорта проекта. Подготовка презентации проекта</p>
6	Промежуточная аттестация	<b>Практика:</b> защита проектов



## 5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 10-12 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 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, стул	1
4	Компьютер с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: программа для 3D-моделирования и программа для работы с 3D-принтером, с лазерным станком, с фрезерным станком	11
5	Лазерный гравер	1
6	3D-принтер учебный с принадлежностями	11
7	3D-ручки	11
8	Сверлильный станок	1
9	Фрезерный станок Rolland	1

## 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. **Глебов, И. Т.** Основы программирования станков с ЧПУ для фрезерования древесины : учебное пособие / И. Т. Глебов, В. В. Глебов. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 91 с. - ISBN 978-5-8114-1697-4.
3. **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.
4. **Никонов, В.** Компас-3D: создание моделей и 3D-печать / В. Никонов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. - 207 с. - ISBN 979-5-4461-1456-6.
5. **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.
6. Технология. Проекты и кейсы. 6 класс : учебное пособие / В. М. Казакевич, Г. В. Пичугина, Г. Ю. Семёнова [и др.]. - Москва : Просвещение, 2022. - 95 с. - ISBN 978-5-09-089018-2.
7. **Тимирбаев, Д. Ф.** Хайтек: тулжит / Д. Ф. Тимирбаев. - Москва : Фонд новых форм развития образования, 2019. - 76 с. - ISBN 978-5-6042730-3-6.
8. **Альтшуллер, Г.С.** Введение в ТРИЗ: основные понятия и подходы. – LIVREZON, 2019. – 1000 с. - ISBN 978-5-6042609-7-5. // Издание книг в издательстве LIVREZON. Концентрированные знания. - URL: <https://livrezon.com/shop/product/vvedenie-v-triz> (дата обращения: 26.08.2023).
9. 3D модели для дизайнеров : сайт. - URL: <https://3ddd.ru/> (дата обращения: 26.08.2023).
10. 3D Модели для профессионалов : TurboSquid : сайт. - URL: <https://www.turbosquid.com/> (дата обращения: 26.08.2023).
11. 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		
<b>Критерий</b>	<b>Показатель</b>	<b>Кол-во баллов</b>
<b>I. Общие критерии оценки проекта</b>		
<b>1. Цель проекта</b>	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
<b>2. Анализ существующих решений и методов</b>	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
<b>3. Работа с потенциальными потребителями</b>	Не определён круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей	1
	Круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей не конкретен	2

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

## Методические материалы

Формы организации образовательного процесса.

Одним из основных методов организации учебной деятельности по программе является метод кейсов и проектный метод.

Метод кейсов. Кейс - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов.

Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft-skills).

Условно можно выделить следующие виды кейсов:

- инженерно-практический;
- инженерно-социальный;
- инженерно-технические;
- исследовательский (практический или теоретический).

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Проектный метод. Работа по освоению проектной технологии позволяет получить или усилить ряд основных компетенций, необходимых для обучающихся, чтобы быть успешным и востребованным в современном мире. Это способность к системному мышлению, анализу ситуации, выявлению проблем.

Получаемые компетенции:

- генерация идей;
- разработка стартовой концепции проекта (в ситуации обучения проектной деятельности «с нуля»);

- понимание требований потенциальных заказчиков к результату реализации проектного замысла;
- поиск заказчиков на продуктовый результат проектной деятельности учащихся;
- понимание требований к процессу проектирования (как и процессу обучения проектированию);
- понимание требований к деятельности, в которую будут включены учащиеся по ходу реализации проекта;
- понимание требований по отношению к организации проектной команды.

Методы образовательной деятельности:

объяснительно-иллюстративный;

эвристический метод;

метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

диалоговый и дискуссионный;

игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

соревнования и конкурсы,

создание творческих работ для выставки.

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**на 2023–2024 учебный год**

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Основы инженерии и изобретательства»

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10-12 лет

**Длительность модуля:** 72 академ. часа

**Номер группы:** ИЮ-71

**Автор-составитель:**

Бурлаков Вячеслав Андреевич,  
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 основывается на изучении аддитивных, лазерных, фрезерных технологий. Практическая часть программы позволит обучающимся получить навыки работы на высокотехнологичном оборудовании; познакомиться с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии; понять особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определять наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения в технической сфере.

Ожидаемым результатом программы является то, что обучающиеся будут знать основы пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария, иметь представления об устройстве основных станков квантума, об основных технологиях обработки материалов ручным инструментом, приобретут навыки создания объёмных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования, навыки работы с ПО CorelDrow, Job Control, Repitier Host, навыки работы с аддитивным оборудованием, со сверлильным станком, с лазерным гравёром, а также приобретут навыки создания управляющих программ для ЧПУ-станков и применения их в своих проектах и навыки работы с ручным инструментом.

При этом обучающиеся научатся ориентироваться в информационном пространстве, приобретут навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, осознают необходимость безопасного поведения при принятии решений и осуществления выбора, личностного и профессионального самоопределения.

### **Календарно-тематическое планирование рабочей программы**

Группа: ИЮ-71

Расписание: Среда 16:30-18:10

Пятница 16:30-18:10

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Знакомство. Техника безопасности	2	01.09.2023	
2	Обсуждение образовательного плана на модуль. Командообразование	2	06.09.2023	



3	Основы материаловедения, аддитивных технологий. Обзор программы Компас 3D	2	08.09.2023	
4	Обучение операции "Выдавливание", основы построения параметризованного эскиза. Построение модели	2	13.09.2023	
5	Обучение операциям "Вырезать" и "Вращение". Основы построения параметризованного эскиза. Построение модели	2	15.09.2023	
6	Обучение операциям: "Кинематическая" и "Посечениям". Основы построения параметризованного эскиза. Построение модели	2	20.09.2023	
7	Работа с массивами. Основы построения параметризованного эскиза	2	22.09.2023	
8	Правильное построение 3D-модели	2	27.09.2023	
9	Проверка усвоенных знаний. Правильное построение модели	2	29.09.2023	
10	Проектирование модели изделия	2	04.10.2023	
11	Проектирование модели по чертежу	2	06.10.2023	
12	Изготовление деталей для сборки изделия	2	11.10.2023	
13	Сборка изделия. Получение навыка работы с 3D-ручкой	2	13.10.2023	
14	Подготовка задания для печати	2	18.10.2023	
15	Запуск 3D-принтера. Ознакомление с функционалом Repitier Host, настройка слайсера,	2	20.10.2023	

	калибровка принтера			
16	Печать элемента. Контроль полученного результата	2	25.10.2023	
17	Постобработка напечатанного элемента	2	27.10.2023	
18	Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов	2	01.11.2023	
19	Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием. Изучение основного функционала программ CorelDraw, Job Control	2	03.11.2023	
20	Введение в векторную графику и 2D-моделирование	2	08.11.2023	
21	Основы материаловедения	2	10.11.2023	
22	Изучение конструкции лазерного гравера	2	15.11.2023	
23	Построение модели с помощью САПР	2	17.11.2023	
24	Основы построения 2D чертежа	2	22.11.2023	
25	Разработка 2D чертежа	2	24.11.2023	
26	Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов	2	29.11.2023	
27	Тестовые испытания. Модификация разработки	2	01.12.2023	
28	Изучение техники безопасности при работе на станке с ЧПУ	2	06.12.2023	
29	Изучение конструкции фрезерного станка с ЧПУ, принципа его работы	2	08.12.2023	
30	Подготовка программы для станка, получение изделия	2	13.12.2023	
31	Изучение основных навыков публичного выступления	2	15.12.2023	

32	Составление презентации, подготовка к защите	2	20.12.2023	
33	Предзащита проекта, доработка проекта	2	22.12.2023	
34	Промежуточная аттестация. Защита проектов	2	27.12.2023	
35	Обсуждение результатов защиты разработанного проекта	2	29.12.2023	
36	Подведение итогов модуля	2	10.01.2024	
	Итого	72		

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**на 2023–2024 учебный год**

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Основы инженерии и изобретательства»

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10-12 лет

**Длительность модуля:** 72 академ. часа

**Номер группы:** БВ-68

**Автор-составитель:**

Бурлаков Вячеслав Андреевич,  
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 основывается на изучении аддитивных, лазерных, фрезерных технологий. Практическая часть программы позволит обучающимся получить навыки работы на высокотехнологичном оборудовании; познакомиться с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии; понять особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определять наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения в технической сфере.

Ожидаемым результатом программы является то, что обучающиеся будут знать основы пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария, иметь представления об устройстве основных станков квантума, об основных технологиях обработки материалов ручным инструментом, приобретут навыки создания объёмных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования, навыки работы с ПО CorelDrow, Job Control, Repitier Host, навыки работы с аддитивным оборудованием, со сверлильным станком, с лазерным гравёром, а также приобретут навыки создания управляющих программ для ЧПУ-станков и применения их в своих проектах и навыки работы с ручным инструментом.

При этом обучающиеся научатся ориентироваться в информационном пространстве, приобретут навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, осознают необходимость безопасного поведения при принятии решений и осуществления выбора, личностного и профессионального самоопределения.

### **Календарно-тематическое планирование рабочей программы**

Группа: БВ-68

Расписание: Понедельник 18:20-20:00

Среда 18:20-20:00

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Знакомство. Техника безопасности	2	04.09.2023	
2	Обсуждение образовательного плана на модуль. Командообразование	2	06.09.2023	

3	Основы материаловедения, аддитивных технологий. Обзор программы Компас 3D	2	11.09.2023	
4	Обучение операции "Выдавливание", основы построения параметризованного эскиза. Построение модели	2	13.09.2023	
5	Обучение операциям "Вырезать" и "Вращение". Основы построения параметризованного эскиза. Построение модели	2	18.09.2023	
6	Обучение операциям: "Кинематическая" и "Посечениям". Основы построения параметризованного эскиза. Построение модели	2	20.09.2023	
7	Работа с массивами. Основы построения параметризованного эскиза	2	25.09.2023	
8	Правильное построение 3D-модели	2	27.09.2023	
9	Проверка усвоенных знаний. Правильное построение модели	2	02.10.2023	
10	Проектирование модели изделия	2	04.10.2023	
11	Проектирование модели по чертежу	2	09.10.2023	
12	Изготовление деталей для сборки изделия	2	11.10.2023	
13	Сборка изделия. Получение навыка работы с 3D-ручкой	2	16.10.2023	
14	Подготовка задания для печати	2	18.10.2023	
15	Запуск 3D-принтера. Ознакомление с функционалом Repitier Host, настройка слайсера,	2	23.10.2023	

	калибровка принтера			
16	Печать элемента. Контроль полученного результата	2	25.10.2023	
17	Постобработка напечатанного элемента	2	30.10.2023	
18	Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов	2	01.11.2023	
19	Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием. Изучение основного функционала программ CorelDraw, Job Control	2	08.11.2023	
20	Введение в векторную графику и 2D-моделирование	2	13.11.2023	
21	Основы материаловедения	2	15.11.2023	
22	Изучение конструкции лазерного гравера	2	20.11.2023	
23	Построение модели с помощью САПР	2	22.11.2023	
24	Основы построения 2D чертежа	2	27.11.2023	
25	Разработка 2D чертежа	2	29.11.2023	
26	Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов	2	04.12.2023	
27	Тестовые испытания. Модификация разработки	2	06.12.2023	
28	Изучение техники безопасности при работе на станке с ЧПУ	2	11.12.2023	
29	Изучение конструкции фрезерного станка с ЧПУ, принципа его работы	2	13.12.2023	
30	Подготовка программы для станка, получение изделия	2	18.12.2023	
31	Изучение основных навыков публичного выступления	2	20.12.2023	

32	Составление презентации, подготовка к защите	2	25.12.2023	
33	Предзащита проекта, доработка проекта	2	27.12.2023	
34	Промежуточная аттестация. Защита проектов	2	27.12.2023	
35	Обсуждение результатов защиты разработанного проекта	2	10.01.2024	
36	Подведение итогов модуля	2	10.01.2024	
	Итого	72		