

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА
на педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
Протокол № 9 (1.23-24)
«30» августа 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»

С.А. Рыбий
« 30 » августа 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Хайтек
«Инженерия и аддитивные технологии»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность модуля: 36 часов

Автор: Шаров Олег Викторович

Инженер-преподаватель Хайтек

г.Саров

2023 г.

1. Информационная карта программы

2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Хайтек «Инженерия и аддитивные технологии»
3.	Авторы программы	Шаров Олег Викторович
4.	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования»
5.	Адрес организации	Российская Федерация, Нижегородская область, городской округ ЗАТО город Саров, город Саров, улица Парковая, д. 8.
6.	Форма проведения	Групповая, индивидуальная
7.	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Базовая
8.	Цель программы	Привлечение молодого поколения к инженерным профессиям. Развитие у обучающихся конструкторско-технологических знаний и умений в области САД-моделирования в аддитивных технологиях, коммуникативных способностей, исследовательской и творческой активности в ходе практической работы на высокотехнологическом оборудовании.
9.	Направленность программы	Техническая
10.	Длительность модуля	36 часов
11.	Количество участников программы	10-15 человек
12.	Условие участия в программе	14-17 лет
13.	Условия размещения участников программы	Очное
14.	Ожидаемый результат	По итогам освоения программы обучающиеся узнают основы проектной деятельности, основы работы в САПР. Научатся работать с САПР «Компас 3D», слайсерами Cura и Poligon_X, приобретут практический навык работы на 3D принтере, лазерном гравере. Познакомятся с работой фрезерного станка.

1. Общая характеристика Программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Инженерия и аддитивные технологии» направлена на формирование навыков применения средств компьютерной трёхмерной инженерной графики в повседневной жизни, в проектной деятельности, профессий инженерно-технической сферы, востребованных на рынке труда.

Программа предусматривает максимальное вовлечение обучающихся в образовательный процесс, путём создания комфортных условий для командного взаимодействия и личной реализации каждого.

Во время прохождения программы обучающиеся освоят современное программное обеспечение для проектирования изделий, 3D-моделирования- слайсер Cura, программа RD Works. Научатся основам создания 3D-моделей, освоят создание модели в «Компас 3D», узнают об аддитивных и субтрактивных технологиях. Получат практические навыки по технологическим процессам: изготовления, подгонке деталей и сборки изделия, а так же базовые навыки создания рабочей документации для изготовления изделия/детали.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

Актуальность

Стремительное развитие и появление новых технологий вызывает острую нехватку инженерных кадров. По подсчётам специалистов на крупных предприятиях нашей страны наблюдается дефицит инженеров и технологов в 150000 человек. Данную потребность можно закрыть путём привлечения молодого поколения к инженерным профессиям. Высокотехнологичная экономика формирует спрос на следующие профессии: Инженер-технолог аддитивных технологий, Конструктор в САПР, Конструктор в сфере бионического дизайна. Инженер по разработке высокотехнологичных устройств, инженер-технолог в сфере нано материалов и сплавов и т.д.

Непрерывное развитие аддитивных технологий, а так же их внедрение в различные отрасли (аэрокосмонавтика, машиностроение, станкостроение и даже медицина) способствует появлению новых профессий. Таких как: инженер аддитивных технологий в аэрокосмической отрасли, инженер аддитивных технологий бионического дизайна и так далее.

Новизна программы заключается в использовании современных педагогических технологий, методов и приемов, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области инженерии. В основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы, обучение имеет практико-ориентированный подход и ярко-выраженный практический характер.

В ходе практических занятий по программе обучающиеся получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании; познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии; поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

1.2. Нормативные акты

Образовательная программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р).
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р).
- Приказ Министерства образования и науки РФ 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 РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Устав и локальные акты автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

1.3. Цель и задачи реализации программы

Цель программы: Привлечение молодого поколения к инженерным профессиям. Развитие у обучающихся конструкторско-технологических знаний и умений в области CAD-моделирования в аддитивных технологиях, коммуникативных способностей, исследовательской и творческой активности в ходе практической работы на высокотехнологическом оборудовании.

Задачи программы:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- познакомить с САПР «Компас 3D»;
- обучить навыкам работы в слайсере Cura, в RD Works;
- научить проектированию в «Компас 3D», базовым навыкам создания рабочей документации для изготовления изделия/детали;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании; лазерном гравере, 3D принтере.
- получить практические навыки по технологическим процессам: изготовления, подгонке деталей и сборки изделия.
- развивать навыки, необходимые для проектной-исследовательской деятельности;
- развивать разные типы мышления.

1.4. Планируемые результаты обучения

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, правила организации рабочего места;
- основы теории решения изобретательских задач;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D- и 3D-моделей;
- основы работы на лазерном оборудовании;
- основы работы на 3D принтере;
- пользовательский интерфейс сопутствующего, профильного ПО.

Обучающиеся должны уметь:

- соблюдать технику безопасности и требовать её соблюдения от других;

- владеть базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- владеть базисными знаниями в работе с фрезерным станком;
- владеть базисными знаниями в работе с 3D принтером;
- генерировать и воплощать идеи без помощи педагога;
- разрабатывать простейшие модели с использованием профильного ПО;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- представлять результат своей деятельности;

По итогам освоения программы обучающиеся знают:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы проектной деятельности;

умеют:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, информацией в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе построения эскиза, моделирования и дальнейшего выполнения элемента конструкции (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний и т.д.);
- работать в САПР «Компас 3D»;
- создавать рабочую документацию на изготовление детали;
- работать в слайсере Cura;
- работать в программе для лазерного гравера (RD Works)
- выполнять проект с созданием итоговой 3D-модели;
- получать изделия с использованием аддитивного производства.
- иметь базовые знания о субтрактивных технологиях.

2. Формы аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты проектной работы либо демонстрации результатов разделов программы.

3. Содержание программы

3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	1	1	Опрос
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2		2	Наблюдение
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии.	1	0,5	0,5	Экспресс-опрос
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	4	2	2	Экспресс-опрос
5.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	7	2	5	3d модель и STL файл
6.	Работа в слайсере Cura.	2	1	1	G-code
7.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works)	2	1	1	УП для лазерного гравера
8.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	6	1	5	Эскиз изделия
9.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3D принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	6	2	4	Прототип, изделие
10.	Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	1	1	
11.	Промежуточная аттестация	2		2	Защита проектов
Итого: 36 часов					

3.2. Календарный учебный график

Сроки реализации	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1 сентября	по мере реализации программы	6	36 часов	3 раза в неделю по 2 академических часа

3.3. Содержание учебно-тематического плана

Тема раздела	Содержание раздела
<p>Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.</p>	<p>Теория(2ч): Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Правила противопожарной безопасности. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами.</p> <p>Презентация модуля. Аддитивные и субтрактивные технологии. Возможности и основные пользовательские характеристики 3D принтера, лазерного гравера и ЧПУ станка. Используемое ПО для работы на оборудовании</p> <p>Практика (1ч): экскурсия по мобильному комплексу, знакомство с высокотехнологичным оборудованием, демонстрация работы 3D принтера и гравера.</p>
<p>Командообразующий интенсив «Команда и инновации».</p>	<p>Практика (2ч): «Группа» и «команда» характерные черты и отличительные особенности. Тренинговые упражнения на знакомство и командообразование, отладка рабочих отношений в группе и повышение общей эффективности работы.</p>
<p>Проект и проектная деятельность. SCRUM-технологии.</p>	<p>Теория(0,5ч): Проект и проектная деятельность. Проектные команды. Базовые ценности команды. Эффективное распределение задач при осуществлении командной работы. Демонстрация примеров проектов.</p> <p>Практика (0,5ч): формирование scrum-команд, использование scrum-технологий, решение ТРИЗ-задач.</p>
<p>Знакомство с САПР «Коспас 3D».</p>	<p>Теория (2ч): Рассказать о применении программы на современных предприятиях. Назначение модулей программы (фрагмент, чертёж, деталь, сборка)</p> <p>Практика (2ч): Знакомство с модулями программы, изучение интерфейса модулей, изучение базовых инструментов)</p>
<p>3D моделирование с помощью САПР.</p>	<p>Теория (2ч): Принципы моделирования в САПР. Возможности и назначение модуля «Деталь» в «КОМПАС 3D».</p> <p>Практика (5ч): использование инструментария модуля «Деталь». Настройка программы, моделирование простых</p>

	<p>объектов по эскизам. Проектирование образов материальных объектов. Применение полученных навыков для построения игрального кубика. Дальнейшее создание рабочей документации на изготовление детали (чертеж с указанием всех размеров и допусков).</p>
Работа в слайсере Cura.	<p>Теория (1ч): Назначение программы, теория работы с инструментарием программы.</p> <p>Практика (1ч): Изучение интерфейса. Настройка рабочего поля, добавление необходимых настроек. Изучение влияния параметров на скорость, качество и расход материала.</p>
Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works)	<p>Теория (1ч): Назначение программы, теория работы с функциями программы.</p> <p>Практика(1ч): Знакомство с интерфейсом. Изучение параметров программы и их влияния на обработку. Создание профилей под обработку разных материалов.</p>
Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	<p>Теория (1ч): Жизненный цикл проекта. Создание и оформление проекта/проектной идеи.</p> <p>Практика (5ч): практическая работа по созданию эскизов планируемого изделия.</p>
Изготовление прототипа изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер).	<p>Теория (2ч): Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием. Изучение конструкции лазерного гравера, принципа его работы. Изучение основных узлов станка, принципа работы оборудования. Юстировка лазерного гравера. Виды материала, состав, мощности лазера.</p> <p>Практика (8ч): Изготовление прототипов изделий созданных в САПР программах с использованием высокотехнологичного оборудования: лазерный гравер, фрезерный станок.</p>
Предзащита проектов. Анализ результатов.	<p>Теория (1ч): Обсуждение проектов.</p> <p>Практика (1ч): Презентация полученного проекта, тестирование и доработка.</p>
Промежуточная аттестация.	<p>Практика (2ч): Защита проектов.</p>

4. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 14-17 лет.

Срок реализации программы: 36 часов.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма организации учебной деятельности:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;
- *индивидуально-фронтальная* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- *групповая* – организация работы в группах;
- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

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

5. Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

-Столы, стулья, учительский стол и стул.

-Ноутбуки и мышки (13 шт.), HDMI-провод, пилоты, HDMI -переходник, ПО КОМПАС 3Д, ПО Ultimaker Cura, ПО RD Works.

- 3Д принтеры (3шт.-ZENIT 1шт.-Picaso), пластик для 3Д принтера, пилоты, провод питания, карты памяти(3шт.), кусачки, картридер, канцелярский нож.

- 3D-ручки(15 шт), листы А4, ножницы (по количеству детей в группе), абразивная губка, пилоты, абразивный брусок, бумажный скотч, пластик для 3Д ручек.

-Лазерный гравер, ПО RD Works, ноутбук, фанера, оргстекло, клей ПВА, набор карандашей плотника, коврики универсальные, микрофибра, аэрозольная краска, абразивный брусок, абразивная губка, бумажный скотч, прозрачный скотч

-фрезерный станок(1шт), фрезы(3шт), заготовка(2шт), цанги(2шт).

6. Критерии оценки результативности обучения

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

В конце изучения модуля, обучающиеся, выходят на защиту индивидуальных/групповых проектов. Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): инженер-преподаватель (в обязательном порядке),

администрация образовательной организации, приветствуется привлечение профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Оценка проекта и защиты происходит по нижеследующим критериям (Приложение №1).

Список литературы

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Тимирбаев Д.Ф. Хайтек тулжит. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.

Рекомендуемая литература для учащихся

1. Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. 3-е изд. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 402 с. – (Серия «Искусство думать»).
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
3. Негодаев И. А. Философия техники: учебное пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.
4. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
5. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969.
6. Айше Берсел. Жизнь, как конструктор. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 256 с.
7. Зиновьев Д. В. – «Основы проектирования в КОМПАС-3D v17» ДМК-Пресс, 2019 г. – 232 с.
8. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», Москва, «Астрель», 2009.
9. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г. Смоленск, 2000.
10. Уик Ч. Обработка металлов без снятия стружки. — М.: Издво «Мир», 1965. — 549 с.
11. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с
12. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.

Типовые показатели и оценки критериев аттестации при защите проекта.

Критерии	Показатели	Оценка
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	Низкий уровень
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	Средний уровень
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	Высокий уровень
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	Низкий уровень
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	Средний уровень
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	Высокий уровень
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	Средний уровень
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	Высокий уровень
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	Высокий уровень
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	Средний уровень
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	Высокий уровень

функционирования)		
5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	Низкий уровень
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	Средний уровень
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	Высокий уровень
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад; Стендовая презентация; 3D-модель; Прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Рассказчик не может последовательно представить проект.	Средний уровень
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	Высокий уровень
3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	Низкий уровень
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	Средний уровень
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	Высокий уровень

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА

на педагогическом совете

АНО ДПО «ЦНФРО»

Протокол № _____

«___» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «ЦНФРО»

_____ С.А.Рыбий

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023– 2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Хайтек

«Инженерия и аддитивные технологии»

Вознесенский муниципальный район Нижегородской области

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп: Группа № 1,2,3

Автор: Шаров Олег Викторович

Педагог дополнительного образования

Хайтек квантума

г.Саров

2023 г.

Группа: 1,2,3

Расписание:

Группы	Четверг			Пятница			Суббота		
Группа 1,2,3	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10
	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50
	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3

Календарный учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	07.09.2023	
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2	08.09.2023	
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии. Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	09.09.2023	
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	14.09.2023	
5.	Знакомство с САПР «Коспас 3D». 3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	15.09.2023	
6.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	16.09.2023	
7.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	30.12.2023	
8.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	01.12.2023	
9.	Работа в слайсере Cura.	2	02.12.2023	
10.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works)	2	07.12.2023	
11.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	08.12.2023	
12.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	09.12.2023	
13.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	14.12.2023	
14.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3D принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	15.12.2023	
15.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3D	2	16.12.2023	

	принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.			
16.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравёр, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	21.12.2023	
17.	Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	22.12.2023	
18.	Промежуточная аттестация	2	23.12.2023	

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА

на педагогическом совете
АНО ДПО «ЦНФРО»

Протокол № _____

« ___ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «ЦНФРО»

_____ С.А.Рыбий

« ___ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023– 2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
Хайтек
«Инженерия и аддитивные технологии»
Лукояновский муниципальный район Нижегородской области

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп: Группа № 1,2,3

Автор: Шаров Олег Викторович

Педагог дополнительного образования

Хайтек квантума

г.Саров

2023 г.

Группа: 1,2,3

Расписание:

Группы	Четверг			Пятница			Суббота		
Группа 1,2,3	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10
	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50
	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3

Календарный учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	21.09.2023	
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2	22.09.2023	
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии. Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	23.09.2023	
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	28.09.2023	
5.	Знакомство с САПР «Коспас 3D». 3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	29.09.2023	
6.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	30.09.2023	
7.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	28.12.2023	
8.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	29.12.2023	
9.	Работа в слайсере Cura.	2	30.12.2023	
10.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works)	2	11.01.2024	
11.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	12.01.2024	
12.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	13.01.2024	
13.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	18.01.2024	
14.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3D принтер) Основы	2	19.01.2024	

	фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.			
15.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	20.01.2024	
16.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	25.01.2024	
17.	Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	26.01.2024	
18.	Промежуточная аттестация	2	27.01.2024	

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА

на педагогическом совете
АНО ДПО «ЦНФРО»

Протокол № _____

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «ЦНФРО»

_____ С.А.Рыбий

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023– 2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
Хайтек
«Инженерия и аддитивные технологии»
Первомайский муниципальный район Нижегородской области

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп: Группа № 1,2,3

Автор: Шаров Олег Викторович

Педагог дополнительного образования

Хайтек квантума

г.Саров

2023 г.

Группа: 1,2,3

Расписание:

Группы	Четверг			Пятница			Суббота		
Группа 1,2,3	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10
	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50
	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3

Календарный учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	05.10.2023	
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2	06.10.2023	
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии. Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	07.10.2023	
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	12.10.2023	
5.	Знакомство с САПР «Коспас 3D». 3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	13.10.2023	
6.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	14.10.2023	
7.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	01.02.2024	
8.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	02.02.2024	
9.	Работа в слайсере Cura.	2	03.02.2024	
10.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works)	2	08.02.2024	
11.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	09.02.2024	
12.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	10.02.2024	
13.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия. Изготовление прототипа изделия или самого изделия.	2	15.02.2024	

14.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер). Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	15.02.2024	
15.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер). Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	16.02.2024	
16.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) .Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	16.02.2024	
17.	Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер). Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	17.02.2024	
18.	Промежуточная аттестация	2	17.02.2024	

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА

на педагогическом совете
АНО ДПО «ЦНФРО»

Протокол № _____

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «ЦНФРО»

_____ С.А.Рыбий

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023– 2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Хайтек

«Инженерия и аддитивные технологии»

Шатковский муниципальный район Нижегородской области

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп: Группа № 1,2,3

Автор: Шаров Олег Викторович

Педагог дополнительного образования

Хайтек квантума

г.Саров

2023 г.

Группа: 1,2,3

Расписание:

Группы	Четверг			Пятница			Суббота		
Группа 1,2,3	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10
	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50
	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3

Календарный учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	19.09.2023	
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2	20.09.2023	
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии. Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	21.09.2023	
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	26.09.2023	
5.	Знакомство с САПР «Коспас 3D». 3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	27.09.2023	
6.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	28.09.2023	
7.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	29.02.2024	
8.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	01.03.2024	
9.	Работа в слайсере Cura.	2	02.03.2024	
10.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works) Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	14.03.2024	
11.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	15.03.2024	
12.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	16.03.2024	
13.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3D принтер)	2	21.03.2024	

14.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия. Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	21.03.2024	
15.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	22.03.2024	
16.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	22.03.2024	
17.	Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	23.03.2024	
18.	Промежуточная аттестация	2	23.03.2024	

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА

на педагогическом совете
АНО ДПО «ЦНФРО»

Протокол № _____

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «ЦНФРО»

_____ С.А.Рыбий

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023– 2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Хайтек

«Инженерия и аддитивные технологии»

Краснооктябрьский муниципальный район Нижегородской области

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп: Группа № 1,2,3

Автор: Шаров Олег Викторович

Педагог дополнительного образования

Хайтек квантума

г.Саров

2023 г.

Группа: 1,2,3

Расписание:

Группы	Четверг			Пятница			Суббота		
Группа 1,2,3	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10
	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50
	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3

Календарный учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	02.11.2023	
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2	03.11.2023	
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии. Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	04.11.2023	
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	09.11.2023	
5.	Знакомство с САПР «Коспас 3D». 3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	10.11.2023	
6.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	11.11.2023	
7.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	28.03.2024	
8.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	29.03.2024	
9.	Работа в слайсере Cura.	2	30.03.2024	
10.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works)	2	04.04.2024	
11.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	05.04.2024	
12.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	06.04.2024	
13.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	11.04.2024	
14.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3D принтер) Основы	2	12.04.2024	

	фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.			
15.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	13.04.2024	
16.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	18.04.2024	
17.	Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	19.04.2024	
18.	Промежуточная аттестация	2	20.04.2024	

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
(АНО ДПО «ЦНФРО»)
Структурное подразделение МТ «Кванториум»

РАССМОТРЕНА

на педагогическом совете
АНО ДПО «ЦНФРО»

Протокол № _____

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «ЦНФРО»

_____ С.А.Рыбий

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023– 2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
Хайтек
«Инженерия и аддитивные технологии»
Гагинский муниципальный район Нижегородской области

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп: Группа № 1,2,3

Автор: Шаров Олег Викторович

Педагог дополнительного образования

Хайтек квантума

г.Саров

2023 г.

Группа: 1,2,3

Расписание:

Группы	Четверг			Пятница			Суббота		
Группа 1,2,3	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10	14.30	16.20	18.10
	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50	16.10	18.00	19.50
	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.1	Гр.2	Гр.3

Календарный учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Высокотехнологичное оборудование. Аддитивные и субтрактивные технологии. САПР и ПО для оборудования.	2	16.11.2023	
2.	Командообразующий интенсив «Команда и инновации».	2	17.11.2023	
3.	Проект и проектная деятельность. SCRAM-технологии. Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	18.11.2023	
4.	Знакомство с САПР «Коспас 3D».	2	23.11.2023	
5.	Знакомство с САПР «Коспас 3D». 3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	24.11.2023	
6.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	25.11.2023	
7.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	25.04.2024	
8.	3D моделирование с помощью САПР «Компас 3D».	2	26.04.2024	
9.	Работа в слайсере Cura.	2	27.04.2024	
10.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works) Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	16.05.2024	
11.	Работа в ПО для лазерного гравера (программа RD Works) .Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	16.05.2024	
12.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	17.05.2024	
13.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия.	2	17.05.2024	

14.	Оформление проектной идеи. Создание эскиза изделия. Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	18.05.2024	
15.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	18.05.2024	
16.	Изготовление прототипа изделия или самого изделия. Работа на высокотехнологичном оборудовании (лазерный гравер, 3Д принтер) Основы фрезерной обработки ,демонстрация работы фрезерного станка.	2	23.05.2024	
17.	Предзащита проектов. Анализ результатов.	2	24.05.2024	
18.	Промежуточная аттестация	2	25.05.2024	