

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 № 21(3.23-24)
от «12» января 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
АНО ДПО «Центр новых форм
развития образования»
_____ С. А. Рыбий
«12» января 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Применение современных инженерных технологий в моделировании»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 10–17 лет
Длительность модуля: 72 академ. часа

Автор-составитель:
Лукьянова Юлия Андреевна,
инженер-преподаватель Хайтека

г. Саров, 2024 г.

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Применение современных инженерных технологий в моделировании»
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 обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Углубленная
8	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	10–12 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;

		<ul style="list-style-type: none"> – уважение к интеллектуальному и физическому труду; – осознание необходимости личного и профессионального самоопределения. <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности; – развитое инженерно-техническое и пространственное мышление; – навыки командной работы при реализации инженерного проекта. <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 CorelDrow, Компас 3D, Repetier-Host; – навыки программирования с использованием CAD 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
--	--	--

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: 3D принтерами, станками с ЧПУ, лазерным, паяльным.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Применение современных инженерных технологий в моделировании» (далее – программа) имеет *техническую направленность*.

Актуальность программы заключается в формировании векторов профессионального самоопределения школьников. Инженерно-технические профессии востребованы на рынке труда. Школьники в процессе инженерного проектирования обретают уверенность в правильном использовании технологий, что способствует формированию устойчивого интереса к инженерии. Обучающиеся сотрудничают и развивают необходимые навыки командной работы, учатся работать совместно, брать на себя нужную для команды роль, нести ответственность.

Новизна программы состоит в том, что навыки, приобретенные в процессе углубленного изучения современных технологий, позволят изготавливать более сложные и качественные изделия, приближенные к изделиям, выпускаемым в реальных производствах. Достижения промежуточных результатов (выполнение отдельных кейсов) поддерживает интерес обучающегося к заданиям. Также критерием новизны программы является практический метод обучения, при котором значительная часть теоретических знаний преподаётся обучающемуся непосредственно в ходе практической работы.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что для реализации различных проектов необходима командная работа и знания разных областей наук. Поэтому в процесс обучения интегрируется метод кейсов, поскольку это позволяет грамотно распределить задачи между всеми участниками проектной группы, имитируя работу над реальными отраслевыми проектами, что в свою очередь ускоряет работу и способствует развитию социальных компетенций.

Отличительной особенностью программы является направленность на обучение навыку поиска решения необходимой задачи, кейсовая система обучения, проектная деятельность, направленность на soft-skills.

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 устойчивый 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: CorelDraw, Компас 3D, Repitier-Host;

- сформировать навыки программирования с использованием САД системы Компас 3D;
- обучить навыкам работы на современном оборудовании: 3D принтере, лазерном гравёре;
- обучить работе с ручным инструментом.

2.4. Планируемые результаты работы.

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 личностного 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 двумерных чертежей в системах автоматизированного проектирования;
- навыки работы с ПО 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	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу	4	2	2	Беседа
2	Аддитивные технологии	36	9	27	Наблюдение, демонстрация результата
3	Лазерные технологии	30	8	22	Наблюдение, демонстрация результата
4	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проектов
	Итого	72	19	53	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь			Февраль				Март				Апрель				Май				Итого
Введение в образовательную программу			4																4	
Аддитивные технологии			4	4	4	4	4	4	4	4	4								36	
Лазерные технологии												4	4	4	4	4	4	2	30	
Промежуточная аттестация																	2		2	
Итого			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 программу	<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: игры на сплочение и командообразование</p>

2	Аддитивные технологии	
2.1	Виды аддитивных технологий и принципы их реализации	<p>Теория: основные понятия и современные методы аддитивных технологий. Материалы, используемые в 3D печати. Способы создания проекта. Методы контроля качества изделий. Типы возможных дефектов, способы их нейтрализации.</p> <p>Практика: поиск и изучение литературы о существующих и новых аддитивных технологиях в интернете. Создание презентации и глоссария по каждой из технологий</p>
2.2	CAD-системы для создания 3D моделей	<p>Теория: программы по созданию 3D моделей: TinkerCAD, Компас 3D. Функционал программы Компас3D.</p> <p>Практика: поиск информации о CAD-системах и их устройстве. Изучение мануала программы Компас 3D и отработка навыков по 3D-моделированию</p>
2.3	3D принтер. Технология FDM	<p>Теория: функциональные возможности 3D принтера. Основные узлы 3D принтера и правила их обслуживания. Repetier-Host. Правила размещения объектов на рабочем поле управляющей программы. Контроль качества печати.</p> <p>Практика: проверка возможности печати детали на принтере, углубленное знакомство с Repetier-Host. Исследование правильного алгоритма печати. Настройка 3D принтера, установка параметров для печати. Создание ориентировочного плана действий проектирования модели и поиск оптимального пути реализации проекта. Практическое исследование по определению точности 3D принтера. Печать элемента</p>
2.4	Кейс «Создание 3D модели	Практика: создание 3D моделей в программе

	методом 3Dпечати»	Компас 3D на тему «Подарок ко Дню матери». Печать 3D моделей. Постобработка модели
3	Лазерные технологии	
3.1	Виды лазерных технологий и их применение в современном мире	Теория: техника безопасности. Терминология: резка, плавление, испарение, сопло, лазерная шлифовка, лазерная сварка. Современные лазерные технологии. Практика: поиск информации о лазерных технологиях. Составление презентации и глоссария по каждой из технологий
3.2	Основная физика процесса лазерной резки	Теория: принцип работы лазера. Волновая природа света. Режимы лазера, параметры лазерного оборудования. Виды лазеров. Взаимодействие материалов с лазерами. Практика: закрепление знаний о природе процесса лазерной резки
3.3	Работа с лазерным гравером, подготовка чертежей	Теория: программа Компас 3D. Программа CorelDraw. Технология настройки фокуса лазерного луча в гравере. Подготовка материала перед процессом резки. Режимы гравера. Практика: импортирование и обработка чертежей в программе CorelDraw. Выравнивание и фиксация материала на рабочем столе гравера. Калибровка лазера
3.4	Кейс «Создание 3D модели методом лазерной резки»	Практика: выбор трафарета и разработка чертежа в программе Компас 3D. Постобработка и сборка композиции из фанеры на тему «Стоянка древних людей»
4	Промежуточная аттестация	Практика: защита проекта

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: фронтальная, групповая, индивидуальная.

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	Программа для 3D-моделирования и программа для работы с 3D	11
6	Принтер	1
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 лазерным станком, с фрезерным станком.	11
8	3D-принтер учебный с принадлежностями	11
9	Учебный фрезер с принадлежностями	11
10	Комплект расходных материалов для лазерных работ	10
11	Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей	1
12	Презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку)	1
13	Лазерный гравёр	1
14	Токарный станок	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. **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.

2. **Новиков, С. В.** Аддитивные технологии: состояние и перспективы : учебное пособие / С. В. Новиков, К. Н. Рамазанов. – Уфа : УГАТУ, 2022. – URL: https://www.ugatu.ru/media/uploads/MainSite/0b%20universitete/lzdateli/El_izd/2022-41.pdf (дата обращения: 10.01.2024).

3. **Никонов, С. В.** Компас-3D: создание моделей и 3D-печать / С. В. Никонов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. - 207 с. - ISBN 979-5-4461-1456-6.

4. **Попадюк, С.** Аддитивные технологии и 3D-сканирование в машиностроении: 7 историй успеха. - URL: <https://blog.iqb.ru/3d-technologies-in-machine-industry/> (дата обращения: 10.01.2024).

5. **Преображенская, Е.В.** Теория соединения материалов в процессах аддитивного производства : учебное пособие / Е. В. Преображенская, И. В. Кудрявцев, Н. С. Баранова и др. – М. : МИРЭА – Российский технологический университет, 2020. – 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM).

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

7. 3d модели для дизайнеров: сайт. - URL: <https://3ddd.ru/> (дата обращения: 10.01.2024).

8. 3D модели бесплатно - Free3D.com : сайт. - URL: <https://free3d.com/> (дата обращения: 10.01.2024).

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		

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.

Контрольно-диагностические материалы
для проведения входного тестирования обучающихся
по итогам вводного модуля обучения

Порядок проведения и содержание

Проводится в форме тестирования на занятии на первой неделе учебного модуля.
Время на выполнение работы – 15 минут.

Инструментарий оценивания

Тестирование состоит из 10 вопросов. За каждое правильное решенное задание обучающиеся получают 1 балл, нерешенное – 0 баллов. Максимально за работу – 10 баллов.

Определение уровня освоения программы

Уровень освоения программы определяется по сумме баллов, набранных за тестирование.

Критерии определения уровня освоения программы

№	Параметры оценки	Уровень освоения программы		
		Низкий	Средний	Высокий
1	Теоретические знания и практические умения по результатам тестирования	0–5 балла	6–8 баллов	9–10 баллов

Входное тестирование обучающихся

1. Что такое Хайтек?

- А) Создание современных машин для производства.
- Б) Использование старинных изобретений в создании изделий.
- В) Создание изделий с использованием современных технологий.
- Г) Только стиль в дизайне и больше ничего.

2. Какие технологии наиболее распространены в Хайтеке?

- А) Литье металла в формы, столярное дело.
- Б) 3D – печать, фрезерование.
- В) Гибка материала, ковка.
- Г) 3D – печать, лазерная резка и др. современные технологии

3. Из каких основных компонентов состоит 3Д-принтер?

А) Коробка, экструдер, рабочий столик, направляющие осей ОХ и ОУ, печатающая головка, панель управления, катушка с пластиком, кабель питания.

- Б) Коробка, экструдер, рабочая плоскость и все.
В) Колесо, катушка с пластиком, сопло, стеклянный столик, дверца.
Г) Катушка с пластиком, шнур питания, экструдер.
4. Какие пластики имеют температуру плавления в диапазоне (190-220 градусов С)?

- А) PLA, ABS, Neilon
Б) PET, Neilon, TPU
В) PLA, ABS, TPU(гибкий пластик)
Г) Neilon, TPU, PC

5. Что представляет собой технология печати FDM?

- А) Послойное нанесение порошкового материала.
Б) Послойное нанесение материала, путем плавления нити из него и экструзии на рабочую поверхность.
В) Фотополимеризация жидкого материала, путем воздействия точечного луча лазера.

Г) Вырезание лазером слоев листового клейкого материала.

6. Соотнеси название и суть технологии печати.

- | | |
|---------------------|---|
| А) FDM | 1) Фотополимеризация смол под воздействием лазерного луча |
| Б) Стереолитография | 2) Создание моделей путем вырезания слоев из листового материала |
| В) SLS | 3) Запекание порошкового материала, нанесенного тонким слоем на поверхность |
| Г) LOM | 4) Послойное нанесение и расплавление материала в виде нити |

7. Какие материалы используются в лазерной резке?

- А) Фанера, бетон, стекло.
Б) Оргстекло, листовый металл, фанера, листовый пластик.
В) Древесина, бруски металла, керамика.
Г) Ткань, листовый металл, картон, резина.

8. В каком режиме программы Компас 3D идет подготовка изображения к последующей лазерной резке?

- А) Деталь
Б) Сборка

В) Фрагмент

Г) Чертеж

9. В каком разделе программы Компас 3D находится функция создания дополнительной вспомогательной плоскости?

А) Твёрдотельное моделирование

Б) Каркас и поверхности

В) Инструменты эскиза

Г) Листовое моделирование

10. Выберите правильный алгоритм создания проекта.

А) Идея, поиск материалов, реализация.

Б) Реализация, поиск способов создания, подготовка инструмента.

В) Идея, постановка задачи, поиск способов реализации, выбор материала, изготовление, постобработка, подготовка к презентации.

Г) Поиск методов создания, идея, постобработка изделия, подготовка презентации.

Ответы на тестирование

1. В)

2. Г)

3. А)

4. А)

5. Б)

6. А)-4, Б) - 1, В) - 3, Г)-2

7. Б)

8. В)

9. А)

10. В)

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 № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
АНО ДПО «Центр новых форм
развития образования»
_____ С. А. Рыбий
«12» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023–2024 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Применение современных инженерных технологий в моделировании»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10–17 лет

Длительность модуля: 72 академ. часа

Номер группы: ЛЮ-69

Автор-составитель:

Лукьянова Юлия Андреевна,
инженер-преподаватель Хайтека

г. Саров, 2024 г.

АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

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

Содержание программы базируется на проектно-кейсовом подходе при углубленном изучении основ инженерии и изобретательства. Теоретическая часть программы заключается в изучении терминологии направления и сборе исторических справок инженерного промысла, а также в погружении в основные понятия и методики современных высокотехнологичных производств. Практическая часть программы включает в себя освоения уверенных навыков 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 CAD системы Компас 3D; представление об устройстве и принципах работы лазерного станка и 3D принтера; навыки работы с аддитивным оборудованием и 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	Вводный инструктаж по технике	2	16.01.2024	

	безопасности			
2	Входное тестирование. Игра «В смысле»	2	18.01.2024	
3	Основные понятия аддитивных технологий	2	23.01.2024	
4	Изучение основных методов проектирования в аддитивных технологиях	2	25.01.2024	
5	Анализ всех необходимых деталей для печати на 3D принтере	2	30.01.2024	
6	Изучение материалов, используемых в 3D печати, и их свойств	2	01.02.2024	
7	Изучение основных дефектов, возникающих при печати и способы их нейтрализации	2	06.02.2024	
8	Повторение основных функций работы с программой Компас3D	2	08.02.2024	
9	Работа с разделом в программе Компас 3D «Эскиз»	2	13.02.2024	
10	Работа с разделом в программе Компас 3D «Поверхности»	2	15.02.2024	
11	Работа с разделом в программе Компас 3D «Твердотельное моделирование»	2	20.02.2024	
12	Проектирование деталей в Компас 3D	2	22.02.2024	
13	Постобработка 3D моделей в программе слайсере Repetier-Host, Cura	2	27.02.2024	
14	Подробное изучение дополнительных возможностей 3D принтера. Настройка 3D принтера, установка параметров для печати	2	29.02.2024	
15	Практическое исследование по определению точности 3Dпринтера	2	05.03.2024	
16	Печать элемента. Контроль полученного результата	2	07.03.2024	
17	Техника безопасности по использованию	2	12.03.2024	

	паяльника и шлифовальных инструментов			
18	Постобработка элемента	2	14.03.2024	
19	Подготовка к презентации	2	19.03.2024	
20	Демонстрация результатов	2	21.03.2024	
21	Представление проблемной ситуации. Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием	2	26.03.2024	
22	Лазерные технологии. Устройство и принцип работы лазера	2	28.03.2024	
23	Основная физика процесса лазерной резки	2	02.04.2024	
24	Виды и режимы лазеров. Взаимодействие луча лазера с материалом	2	04.04.2024	
25	Изучения функционала программы Компас3D для создания чертежей для последующей лазерной резки	2	09.04.2024	
26	Типы изображений и их применение в лазерной резке. Выбор растрового изображения для последующего создания на его основе векторного чертежа	2	11.04.2024	
27	Быстрая «черновая» реализация базовой функциональности будущего продукта/изделия. Анализ чертежа. Поиск дефектов и их устранение	2	16.04.2024	
28	Подготовка чертежа к переносу в ПК, управляющему лазерным станком в программе CorelDraw. Калибровка рабочей плоскости лазерного гравера и установка материала	2	18.04.2024	
29	Изучение режимов резания для разных материалов. Прототипирование деталей в соответствии с ТЗ	2	23.04.2024	
30	Раскройка и гравировка деталей изделия	2	25.04.2024	

	на лазерном гравере			
31	Постобработка и сборка модели	2	02.05.2024	
32	Создание презентации проекта в PowerPoint	2	07.05.2024	
33	Предзащита проекта. Формирование компетенции: ответ на вопрос эксперта	2	14.05.2024	
34	Разбор ошибок по результатам предзащиты	2	16.05.2024	
35	Рефлексия. Подведение итогов по результатам обучения	2	21.05.2024	
36	Промежуточная аттестация. Защита проекта	2	23.05.2024	
	Итого	72		