

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»
Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум» (г. Кирово-Чепецк)

Рассмотрено на заседании
методического совета протокол
№ 1 от «03» 09 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 150/1 от «06» 09 2019 г.
Директор

Я.А. Пивоваров



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности Хайтек квантума
«Волшебный мир моделирования»
(вводный уровень)

Возраст детей: 12-18 лет
Срок реализации: 72 часа

Составитель:
Обухов Владимир Михайлович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Волшебный мир моделирования» технической направленности, разработана в соответствии с Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» и на основе методического инструментария тьютора «Хайтек тулкит», автор Тимирбаев Д.Ф.

В ходе практических занятий по программе дети получают навыки работы на высокотехнологическом оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполняют работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Цель программы: формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства, инженерии и их применение в практической работе.

Для реализации этой цели важно решить следующие **задачи:**

обучающие:

- изучение основ теории решения изобретательских задач и инженерии;
- формирование навыка проектирования в САПР (система автоматизированного проектирования) и созданию 2 D и 3D моделей;
- формирование навыка практической работе на лазерном оборудовании;
- формирование навыка практической работе на аддитивном оборудовании;
- формирование навыка практической работы на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- формирование навыка практической работы с ручным инструментом;
- формирование навыка практической работы с электронными компонентами;

развивающие:

- развитие навыков необходимых для проектной деятельности;
- развитие разных типов мышления (критического, аналитического, инженерного);
- формирование учебной мотивации и мотивации к творческому поиску;
- развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развитие познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

воспитательные:

- воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- формирование умения работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- воспитание чувств патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Программа вводного уровня является начальной ступенью в образовательной программе, ориентирована на дополнительное образование учащихся 12-18 лет, рассчитана на 72 часа.

Режим занятий: 2 раза по 2 академических часа в неделю.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 12 человек.

Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся

Предметными результатами освоения программы являются:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач и инженерии;
- знание принципов проектирования в САПР, проектирование 2D и 3D моделей, 3D сборок;
- знание основ и практические навыки работы на лазерном оборудовании;
- знание основ и практические навыки работы на аддитивном оборудовании;
- знание основ и практические навыки работы на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- навык работы с ручным инструментом;
- навык работы с электронными компонентами

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- критическое, аналитическое, инженерное мышление;
- мотивация в творческом поиске;
- способность ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

– познавательная активность посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности

Личностными результатами освоения программы являются:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;
- организаторские и лидерские качества;
- трудолюбие;
- умение работать в команде;
- чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Формы подведения итогов обучения

- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- выставка;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка учащимися работ друг друга
- защита индивидуального или группового проекта

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение	2	2	-
2.	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)	10	6	4
3.	Лазерные технологии	8	4	4
4.	Аддитивные технологии	12	4	8
5	Фрезерные станки	12	4	8
6	Технологии работы с электронными компонентами	8	4	4
7	Проектная работа	20	-	20
	Итого	72	24	48

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение

Теория. Знакомство с квантом. Инструктаж по технике безопасности. Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва.

2. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Теория. Введение в ТРИЗ. Технология изобретательской разминки.

Практика. Решение изобретательских задач

3. Лазерные технологии

Теория Введение в курс. Инструктаж по технике безопасности. Лазерные технологии и введение в материаловедение. Знакомство с оборудованием. Векторная графика и 2D моделирование.

Практика. Моделирование объектов.

4. Аддитивные технологии

Теория. Введение в курс. Инструктаж по технике безопасности. Оборудование для 3D печати. САПР 2-х мерное черчение.

Практика: Построение и печать 3D модели.

5. Фрезерные станки.

Теория. Введение в курс. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием. Основы фрезерной обработки материалов, фрезы

и их назначения. Основы фрезерной обработки материалов, фрезы и их назначения. Технология гравировки.

Практика. Фрезерная обработка плоских поверхностей и раскрой изделия. Гравировка.

6. Технологии работы с электронными компонентами.

Теория. Введение в курс. Инструктаж по технике безопасности. Электронные компоненты. Основы пайки.

Практика. Пайка электронной сборки. Распайка электронной сборки.

7. Проектная работа.

Практика. Инженерная разработка устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации).

Выполнение проекта включает в себя следующие этапы:

- Введение в проблему. Знакомство с проблемой посредством проведения беседы и приведения конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается.

- Погружение в проблему. Погружение в проблему происходит через обсуждение; анализ материалов, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений.

- Поиск технического решения

В зависимости от возрастного состава и уровня подготовки участников группы рекомендуется использовать: мозговой штурм; методы теории решения изобретательских задач; метод изобретательской разминки.

- Техническое задание. Составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания.

- Создание изделия. Непосредственно выполнение этапов технического задания и создание изделия.

- Тестовые испытания. Проведение тестовых испытаний для подтверждения решений, поиск и устранение недочетов в работе.

- Доработка изделия. Итоговая доработка изделия, завершение разработки прототипа.

- Презентация. Подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа.

- Рефлексия. В завершение проводится подведение итогов и групповая рефлексия. Вопросы рефлексии направлены на понимание, как был достигнут результат, что не получилось, что можно улучшить, насколько эффективно работала команда.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы образовательной деятельности:

- частично-поисковый
- проблемного обучения
- метод кейсов
- исследовательский

Формы организации учебных занятий:

- лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра
- беседа, дискуссия, практическая работа
- творческая мастерская
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет;
- рефлексия

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Материально-техническое обеспечение

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 10 учащихся.

«Вводный модуль»	Кол.	Ед. изм
Лазерный гравер учебный Trotec Speedy -100R C60	1	шт.
3D-принтер учебный XYZprinting da Vinci Jr. 2.0 Mix	1	шт
Паяльная станция МЕГЕОН 00207	10	шт.
Сверлильный настольный станок Jet JDP-10L 10000375M	5	шт.
Станок сверлильный с тисками Калибр СС-13/400А 00000057331	1	шт.
Сверлильный станок Proma E-1516BVL/400 25004122	1	шт.
Набор инструментов в чемодане FIT 65147	10	шт.
Набор ключей STAYER PROFESSIONAL 2-271259-H19	7	шт.
Токарный станок JET BD-7	1	шт.
Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-40A с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг	1	шт.
Фрейзер учебный Roland SRM-20	10	шт.
Лазерный гравер учебный	1	шт.
3D-принтер фотополимерный	1	шт
3D-принтер расширенного формата	1	шт.
3D принтер с двумя экструдерами	1	шт.
3D-принтер учебный	10	шт.

Индукционная паяльная система	1	шт.
Паяльная станция для точечной сварки	1	шт.
Паяльная станция	10	шт.
Станок сверлильный с тисками	1	шт.
Сверлильный станок	1	шт.
Токарный станок	1	шт.
Фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг	1	шт.
Фрейзер учебный	10	шт.
Сварочный аппарат мультитиплаз	1	шт.
ПК с монитором и источником бесперебойного питания	11	шт.
Лазерное цветное многофункциональное устройство формата А4	1	шт.

Дополнительное оборудование и инструменты	Кол.	Ед. изм
Компьютерное оборудование		
ПК с монитором и источником бесперебойного питания	11	шт.
Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)	11	шт.
Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат DipTrace Standard	1	шт.
Программное обеспечение для проектирования печатных плат Sprint-Layout 6.0	11	шт.
ПО 3D моделированию Компас 3D	10	шт.

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина Бизнес Бук, 2007г.
2. Орлов М.А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления. - М.: Солон-Пресс, 2014.
3. Азбука КОМПАС-График: ЗАО АСКОН, 2009.
4. Азбука КОМПАС-3D V11: ЗАО АСКОН, 2009.
5. Ловыгина А.А., Васильева А.В., Кривцов С.Ю. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. - М.: «Эльф ИПР», 2006.
6. Менушенков А.П., Неволин В.Н., Петровский В.Н. Физические основы лазерной технологии. Учебное пособие. — М.: НИЯУ МИФИ, 2010.
7. Бабкин О.Э. 3D макетирование: технологии, оборудование, материалы. Монография. – Санкт-Петербург: СПбГУКиТ, 2013.
8. Валетов В.А. Аддитивные технологии. Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2015.

Литература для детей

1. Кордемский Б.А. Математическая смекалка. -М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963.
2. Перельман Я.И. Занимательная физика. - М.: «Наука», 1979.
3. Гжегорчик А. Популярная логика. – М.: «Наука», 1979.
4. Аменицкий Н.Н. Сахаров И.П. Забавная арифметика. - М.: «Наука», 1991.