

Краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Камчатский центр детского и юношеского технического творчества»



«Утверждаю»
Директор КГБУДО «Камчатский центр
технического творчества»
А.А. Юхин
Протокол № 1 методического совета
от «31» августа 2020 г.



Образовательная программа

Подразделения «Детский технопарк «Кванториум-Камчатка»

направление «Hi-tech цех»

для учащихся от 11 до 17 лет
срок реализации 1 год

Автор-составитель:
Камозин Д.Н., педагог
дополнительного образования.

г. Петропавловск-Камчатский

2020 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире появилось невероятно большое количество удивительных возможностей, которые помогают нам создавать очень комфортные условия для жизни. Технологический мир развивается огромными темпами. Современная электротехника является очень эффективной в своем применении. Обучение в «Хайтек-цехе» позволяет узнать и понять, как создаются и функционируют те вещи, которые нас окружают.

Актуальность данной программы обусловлена все более востребованными профессиями технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России.

ЦЕЛЬ

Целью образовательной траектории является содействие ускоренному развитию инженерных, исследовательских навыков и изобретательского мышления детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, с внедрением эффективных моделей образования.

ЗАДАЧИ

Образовательные:

- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучение проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- формирование навыков работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных дизайн-объектов;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;

- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Развивающие:

- развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Данная программа рассчитана на обучающихся от 11 до 17 лет, набор в группы детей для занятий в объединение свободный, по желанию; группы комплектуются разновозрастные, учитывая индивидуальные особенности детей. Группы могут быть смешанными по возрасту.

Занятия проводятся по 10 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 45 минут работы.

Для успешной работы объединения имеется: оборудованный кабинет, отвечающий санитарно-гигиеническим требованиям, необходимые материалы, инструменты, оборудование.

Эффективность реализации программы зависит от многих факторов: возрастного состава группы, начального уровня подготовки, заинтересованности участников образовательного процесса, наличия у обучающихся таких качеств как терпение, усидчивость, аккуратность, стремление к достижению лучших результатов деятельности. Важнейшим условием успешной реализации программы является личность педагога, его практический опыт, умение увлечь ребят.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Для успешной реализации программы педагогом используются следующие формы работы: фронтальные, групповые и индивидуальные.

Фронтальная форма используется для изучения нового материала, информация подается все группе.

Индивидуальная форма используется при самостоятельной работе учащихся, во время которой педагог направляет процесс в нужную сторону.

Групповая форма помогает педагогу сплотить группу, занять ребят общим делом, способствует качественному выполнению задания, активно используется в проектной деятельности.

Обучение проводится с использование различных форм организации занятий: лекция, дискуссия, круглый стол, мозговой штурм, DataScouting, демонстрация, консультация, соревнование, эксперимент, ролевые, деловые, командообразующие игры, практическая и самостоятельная работа.

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: конкурсы, выставки, соревнования, экскурсии и т.д.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

знать:

- основы ТРИЗ и инженерии;
- принцип работы с электронными компонентами;
- основные методики предпроектных исследований;
- методы визуализации идей;
- актуальные направления научных исследований в общемировой практике;
- правила безопасной работы;

уметь:

- проектировать в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- самостоятельно работать с 3D-принтером;
- работать на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- планировать создание продукта от стадии идеи до действующего прототипа или макета;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

освоить навыки:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности;
- логического мышления;
- периодической оценки результатов собственной работы;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- принятия инженерных решений, поиска необходимой информации в различных источниках.

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектной и исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной после защиты итоговых проектов каждым обучающимся либо группой воспитанников.

ВИДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: вводная, промежуточная и итоговая аттестация с помощью оценки контрольных заданий, проведения устных опросов, а также защиты образовательных проектов. Кроме того, анализируются и обобщаются результаты проводимых выставок и соревнований, в которых участвовали воспитанники. Соревнования и выставки проводятся на уровне организации, края и России. В краевых и национальных соревнованиях принимают участие ребята, достигшие высоких результатов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Год обучения	Нагрузка (час. в неделю)	Кол-во обучающихся	Возраст обучающихся	Всего часов	Из них	
					Т	ПР
I	4	10	11- 17 лет	144		

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел	Количество часов		Всего
		Т	ПР	
	Вводный модуль			
1.	Вводное занятие	2	-	2
2.	Введение в высокие технологии	4	4	8
2.1.	Основы изобретательства и инженерии	1	1	2
2.2.	Изобретательское и инженерное мышление	1	1	2
2.3.	Основы проектной деятельности	1	1	2
2.4.	Основы ТРИЗ	1	1	2
3.	Аддитивные технологии	8	13	22
3.1.	САПР. Двухмерное черчение	1	1	2
3.2.	Построение 3D-модели	1	1	2
3.3.	Применение аддитивных технологий	1	1	2
3.4.	Программное обеспечение для 3D-принтеров	1	1	2
3.5.	Печать 3D-модели	1	1	2
3.6.	Деталь. Операция выдавливание	1	1	2
3.7.	Сборка. Операция вращение	1	1	2
3.8.	Деталь. Вырезание	1	1	2
4.	Практическое занятие «Автоматические жалюзи».	1	2	3
4.1.	Обсуждение задачи	1	-	1
4.2.	Генерация идей	-	1	1
4.3.	Презентация идей	-	1	1
5.	Лазерные технологии	5	9	14
5.1.	Техника безопасности при работе с лазером	1	1	2
5.2.	Векторная графика	1	1	2
5.3.	2D-моделирование	1	1	2
5.4.	Введение в материаловедение	1	1	2

5.5.	Лазер против материала	1	1	2
6.	Практическое занятие «Автоматический светильник».	1	2	3
6.1.	Обсуждение задачи	1	-	1
6.1.	Генерация идей	-	1	1
6.2.	Доработка и презентация идей	-	1	1
7.	Фрезерные технологии	4	10	14
7.1.	Техника безопасности при работе со станками с ЧПУ	1	1	2
7.2.	Основы фрезерной обработки изделий	1	1	
7.3.	2D-моделирование объемных изделий	1	1	2
7.4.	Технология гравировки	1	1	2
8.	Практическое занятие «Плата и корпус для платы».	1	2	3
8.1.	Обсуждение задачи	1	-	1
8.2.	Генерация идей	-	1	1
8.3.	Презентация идей	-	1	1
9.	Паяльное оборудование	6	2	8
9.1.	Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием	2	-	2
9.2.	Основы пайки	1	1	2
9.3.	Пайка электронной сборки	1	1	2
9.4.	Распайка электронной сборки	2	-	2
10.	Заключительный блок модуля	-	4	4
10.1.	Контрольное занятие	-	2	2
10.2.	Подведение итогов модуля	-	2	2
	Итого за вводный модуль:	30	42	72
	Углубленный модуль			
11.	Механика	2	6	8
11.1.	Изучение понятия механики	1	1	2
11.2.	Применение механики в повседневной жизни	1	1	2
11.3.	Создание модели шестерни	-	2	2

11.4.	Создание механического устройства	-	2	2
12.	Кейс «Механограф»	-	26	26
12.1.	Составление карты пользовательского опыта. Выявление объекта для улучшения.	-	2	2
12.2.	Поиск оптимального решения по улучшению объекта. Поиск аналогов.	-	4	4
12.3.	Планирование работы.	-	2	2
12.4.	Разработка ТЗ объекта.	-	2	2
12.5.	Распределение ролей и задач.	-	2	2
12.6.	Работа над реализацией кейса.	-	6	6
12.7.	Тестирование объекта.	-	2	2
12.8.	Рефлексия и доработка объекта	-	4	4
12.9.	Презентация	-	2	2
13.	Межквантовый кейс «Дом будущего»	-	36	36
13.1.	Что такое дом будущего? Каким будет дом будущего?	-	2	2
13.2.	Проблематизация.	-	2	2
13.3.	Формирование команды.	-	2	2
13.4	Поиск оптимального решения. Поиск аналогов.	-	4	4
13.5	Планирование работы.	-	2	2
13.6.	Разработка ТЗ объекта.	-	2	2
13.7	Распределение ролей и задач.	-	2	2
13.8.	Работа над реализацией кейса.	-	12	12
13.9.	Тестирование объекта.	-	2	2
13.10	Рефлексия и доработка объекта	-	4	4
12.11	Презентация	-	2	2
14.	Подведение итогов курса	-	-	2
	Итого за углубленный модуль:	2	70	72
	Итого:	32	112	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводное занятие

Всего часов – 2, из них: теоретических – 2, практических – 0.

Краткое содержание

Цели и задачи обучения, ознакомление с планом работы на полугодие, расписание занятий, правила поведения на занятиях в Hi-tech цехе. Решение организационных вопросов. Правила безопасности труда

Тема 2. Введение в высокие технологии

Всего часов – 8, из них: теоретических – 4, практических – 4.

Краткое содержание

Понятие об изобретении, инженерное дело и его значение для улучшения жизни, перспективы инженерии Обсуждение самых известных изобретений, определение основных проблем современной жизни, которые можно решить с помощью инженерных изобретений.

Психология технического творчества, методы решения изобретательских задач, алгоритм решения изобретательских задач Упражнения на применение «мозгового штурма» и метода фокальных объектов.

Понятия «проект» и «кейс». Технология EduSCRUM как один из методов работы над проектом Решение кейса «Подставка для маркеров» с использованием технологии EduSCRUM.

Общее понятие о теории решения изобретательских задач (понятия «творческое мышление», «креативность», «инновации», «идеальный конечный результат», «техническое противоречие»). Решение задач с использованием ТРИЗ.

Тема 3. Аддитивные технологии

Всего часов – 22, из них: теоретических – 9, практических – 13.

Краткое содержание

Системы автоматизированного проектирования и их назначение. Понятия «чертеж» и «промышленное конструирование». Упражнение на создание двухмерных чертежей. Основы создания трехмерных моделей. Основные отличия трехмерных моделей от двухмерных. Использование 3D-моделей в современной жизни Создание 3D-модели карандаша в программе SketchUp. Понятие об аддитивных технологиях, виды аддитивных технологий, их применение на современном этапе развития промышленности, техника безопасности при работе с 3D-принтером. Пробная печать на 3D-принтере с использованием подготовленных шаблонов. Основные виды компьютерных программ, используемые для работы на 3D-принтерах, различия между ними, особенности работы, форматы для создания 3D-моделей Сравнительный анализ существующих программ для работы на 3D-принтерах (составление сравнительной таблицы). Создание 3D-модели с использованием программы SketchUp, инструментарий, применение стандартных шаблонов и геометрических фигур. Создание 3D-модели подставки под сотовый телефон в программе SketchUp и ее печать на 3D-принтере. Единицы измерения. Массивы. Основные команды. Стандартные примитивы. Выдавливание, фаски, лофтинг. Отработка продемонстрированных команд - создание простых объектов, привязка к сетке, работа со стандартными примитивами. Конструкции, рендеринг. Модификаторы. Сплайны, тела вращения. Отработка продемонстрированных команд -

создание конструкций из примитивов. Булева операция вычитания. Создание системы стен. Слайсинг. Отработка продемонстрированных команд - создание 3D модели шестеренки. Алгоритм работы над кейсом. Целеполагание. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Разработка и создание 3D модели. Выявление технологических ограничений оборудования для получения более результативного итога, презентация результата

Тема 4. Практическое занятие «Автоматические жалюзи».

Всего часов – 3, из них: теоретических – 1, практических – 2.

Краткое содержание.

В ходе выполнения данного кейса, обучающиеся познакомятся с основами 3D-моделирования, научатся пользоваться необходимым оборудованием, а также создавать 3D-модели.

Тема 5. Лазерные технологии

Всего часов – 14, из них: теоретических – 5, практических – 9.

Краткое содержание

Ознакомление с оборудованием. Техника безопасности при работе с лазерным гравером. Понятие лазерных технологий и их применение. Двухмерное моделирование. Векторная и растровая графика – различия между ними. Графические редакторы для работы с векторной графикой. Использование векторной графики в различных отраслях

Настройка рабочего стола в программе «Автолазер». Построение простейших элементов: отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Векторный графический редактор «Автолазер». Основные возможности программы. Инструменты преобразования и перемещения объектов. Отработка команд из панели инструментов «Преобразование» и «Перемещение». Виды материалов. Металлы, сплавы и их свойства. Полимерные материалы. Древесные материалы. Композиционные материалы. Наноматериалы. Особенности обработки различных видов материалов при помощи лазера. Вырезание заготовленных шаблонов из воска, дерева, пластика. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Разработка и создание 2D модели. Представление разработанных моделей.

Тема 6. Практическое занятие «Автоматический светильник».

Всего часов – 3, из них: теоретических – 1, практических – 2.

Краткое содержание.

В ходе выполнения данного кейса, обучающиеся познакомятся с методами лазерной резки и лазерной гравировки. Научатся объединять 2D моделирование и лазерные технологии. Увидят как лазер ведёт себя с разными материалами (мягкие металлы и дерево)

Тема 7. Фрезерные технологии

Всего часов – 14, из них: теоретических – 4, практических – 10.

Краткое содержание.

Техника безопасности при работе на фрезерных станках. Противопожарные мероприятия. Правила пожарной и электробезопасности при работе на фрезерных станках

Игра «Оказание доврачебной помощи при различных травмах». Сущность обработки резанием. Поверхности обработки. Фрезерная обработка материалов, фрезы и их назначения. Устройство фрезы: углы заточки и элементы. Упражнения на установку деталей в специальных приспособлениях. Работа в векторном графическом редакторе «Автолазер». Создание 2D моделей корпуса для настенных часов. Понятие «гравировка». Фрезерная обработка методом гравировки. Режимы гравировки различных материалов. Установка деталей для гравировки, задание параметров гравировки в программе «Автолазер», гравировка печатной платы. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения. Анализ проблемной ситуации. Генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Разработка своей концепции диска колеса. Создание прототипа и проверка гипотезы. Презентация результата.

Тема 8. Практическое занятие «Плата и корпус для платы»

Всего часов – 3, из них: теоретических – 1, практических – 2

В ходе выполнения данного кейса, обучающиеся познакомятся с методами фрезеровки, видами фрез. Научатся объединять 3D моделирование и фрезерные технологии. Поймут, как фреза работает с разными материалами (мягкие металлы и дерево)

Тема 9. Паяльное оборудование

Всего часов – 8, из них: теоретических – 6, практических – 2.

Краткое содержание.

Паяльное оборудование, правила безопасности при работе с паяльником, безопасность труда при пайке. Материалы и инструменты, используемые при пайке, ручная пайка, подготовка деталей и их спайка. Практическая отработка процесса подготовки деталей, пайка проводов. Различные виды паяк электронных сборок (конструкционная пайка, пайка волной припоя и т.д.). Технологические особенности пайки печатных плат, промывка. Монтаж элементов печатной платы (резистор, конденсатор, транзистор, светодиоды, микросхемы, перемычки), обрезка выводов, пайка, промывка платы. Термин «распайка». Использование распайки при работе с электрооборудованием.

Тема 10. Заключительный блок модуля

Всего часов – 4, из них: теоретических – 0, практических – 4.

Краткое содержание.

Подготовка итоговых работ и проектов, их презентация и защита.

Рефлексия. Обсуждение полученных знаний и умений

Тема 11. Механика

Всего часов – 8, из них: теоретических – 2, практических – 6.

Краткое содержание.

Лекция о механике, об основных понятиях, необходимых для её использования. Лекция о механике, о применении в повседневной жизни. Моделирование шестерни. Создание устройства из 3х шестерней.

Тема 12. Кейс «Механограф»

Всего часов – 26, из них: теоретических – 0, практических – 26.

Краткое содержание.

Составление карты пользовательского опыта. Выявление объекта для улучшения. Поиск оптимального решения по улучшению объекта. Поиск аналогов. Планирование работы. Разработка ТЗ объекта. Распределение ролей и задач. Работа над реализацией кейса. Тестирование объекта. Рефлексия и доработка объекта. Презентация

Тема 13. Межквантовый кейс «Умный дом»

Всего часов – 36, из них: теоретических – 0, практических – 36.

Краткое содержание.

Что такое умный дом? Каким будет дом будущего? Проблематизация. Формирование команды. Поиск оптимального решения. Поиск аналогов. Планирование работы. Разработка ТЗ объекта. Распределение ролей и задач. Работа над реализацией кейса. Тестирование объекта. Рефлексия и доработка объекта. Презентация.

Тема 14. Подведение итогов курса

Всего часов – 2, из них: теоретических – 0, практических – 2.

Краткое содержание.

Рефлексия курса. Оценка результативности и успешности обучающихся. Перспективы последующего обучения по данному направлению. Предполагаемые выходные компетенции.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Лазерные технологии (Базовый комплект)

1. Лазерный гравер учебный Trotec, Speedy-100 C60
2. ПК с монитором к лазерному граверу
3. ИБП APC Back-UPS ES 700VA BE700G-RS

Аддитивные технологии (базовый комплект)

4. 3D-принтер учебный da Vinci 1.0 AiOs с дополнительным набором расходного материала
5. ПО для использования со станком
6. Держатель третья рука с лупой x2.5, LED подсветка Лупа для пайки 2,5x d=110 мм, 7,5x d=34 мм, 10x d=34, с подсветкой
7. Длинногубцы-кусачки полукруглые 125мм
8. Емкость для травления плат ET20, Емкость для травления плат (Комплект)
9. Индукционная паяльная система Паяльная станция индукционная А-BF 203Н
10. Клеевой пистолет с набором стержней
11. Лабораторный источник питания программируемый 1 кан, до 30 В, до 5 А
12. Источники питания APS-7303L
13. Мультиметр Мультиметр Fluke 106
14. Паяльная станция для точечной сварки SUNKKO 709a 1.9kw точечная паяльная станция

Фрезерные технологии

15. Фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями, Roland MDX-40A
16. ПК с монитором для фрезерного станка
17. ИБП APC Back-UPS ES 700VA BE700G-RS
18. Фрейзер учебный Roland monoFab SRM-20 1 фрейзер на 2-х учеников

Компьютерное оборудование

19. ПК с монитором
20. ИБП APC Back-UPS ES 700VA BE700G-RS
21. МФУ А4 ч\б МФУ Epson WorkForce Pro WF-M5690DWF с повышенным ресурсом печати
22. Удлинитель 3м 6 розеток 15А с автоматом защиты от перегрузки Pilot ZIS 039
23. Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)
24. ПО 3Д моделированию

Мебель и оснащение помещения (базовый комплект)

25. Очки защитные
26. Аптечка
27. Защитная одежда (халат) антистатический
28. Набор перчаток х/б с ПВХ, 6 пар в упаковке
29. Защитная одежда (халат)
30. Контейнер для мусора 120 литров

Расходные материалы

Презентационное оборудование

33. Интерактивная доска
34. Проектор
35. Флипчарт магнитно-маркерный на треноге

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимирбаев Д. Хайтек тулжит. – М.: ФНФРО, 2019 – 76 с.
2. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
3. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. — М.: Физматлит, 2008.
4. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
5. <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html>
6. Введение в лазерные технологии: <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernie-tehnologii/lecture/CDO8P/vvedeniie-v-laziernyie-tiekhnologhii>
7. лазерные технологии в промышленности:
<https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8>
8. аддитивные технологии: <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco>
9. Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70