

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

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
КОГОАУ ДО «Центр технического
творчества»
Протокол № 6 от «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 135 от «27» мая 2022 г.
Директор КОГОАУ ДО
«Центр технического творчества»

Я.А. Пивоваров

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Новые инженерные решения»**

Возраст детей: 12-18 лет
Срок реализации: 144 часа

Составители:
Обухов Владимир Михайлович,
Осокина Екатерина Павловна,
педагоги дополнительного образования

Кирово-Чепецк
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Новые инженерные решения» технической направленности, разработана в соответствии с:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Уставом, Лицензией на образовательную деятельность, нормативными документами и локальными актами Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;

– Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

– Постановлением 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 молодежи».

Актуальность программы обусловлена тем, что специалисты в области инженерии должны обладать развитыми навыками моделирования, проектирования, конструирования, а также иметь глубокое представление о работе с высокотехнологичным оборудованием. Данная программа соответствует данным требованиям.

Инженерное сообщество выходит за границы нашей страны, и для успешного освоения навыков общения с иностранными специалистами в рамках программы реализуется модуль «Проект на английском языке».

Новизна данной программы опирается на совершенствование навыков инженерного проектирования, проектно-исследовательской деятельности с помощью проведения учебных занятий с использованием соответствующего текущим требованиям программного обеспечения и учебных пособий научно-популярной тематики на английском языке.

Отличительной особенностью программы является то, что программа включает два модуля: «Проектирование» и «Проект на английском языке».

Модуль «Проектирование» представляет собой комплексное изучение дисциплин научно-технического творчества, а также модуль обеспечивает межквантовое взаимодействие в рамках подготовки проектов.

Модуль «Проект на английском языке» основан на серии адаптированных научно-популярных книг издательства Оксфордского

университета для изучающих английский язык – Read and Discover (Читай и открывай). Каждый раздел посвящен работе отдельной книгой серии определенного уровня.

Педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что при реализации модуля «Проектирование» учащиеся 12-18 лет смогут более осознанно подойти к выбору будущей профессиональной деятельности, посмотрев на нее изнутри.

Используемая при реализации модуля «Проект на английском языке» серия адаптированных научно-популярных книг для изучающих английский язык «Read and Discover» соответствует возрасту учащихся 12-18 лет. Лексика и грамматика, отраженная в книгах для чтения, успешно дополняет школьную программу, что позволяет совершенствовать навыки аудирования, чтения, письма и говорения.

Цель программы:

создание условий для развития учащихся через формирование инженерных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием и развитие навыков овладения техническим английским в проектно-исследовательской деятельности.

Для реализации этой цели важно решить следующие *задачи*:

обучающие:

Модуль «Проектирование»

- сформировать умение решения изобретательских задач и инженерии;
- сформировать умение проектирования в САПР «T-flex CAD» и созданию 2D/3D-моделей;
- сформировать умение работы на лазерном, аддитивном оборудовании, на фрезерных станках, с ручным инструментом, с электронными компонентами.

Модуль «Проект на английском языке»

- повысить словарный запас на английском языке и сформировать знания грамматических правил в соответствии с разделами программы;
- сформировать умение выполнять поиск необходимой информации в тексте на английском языке, в том числе в текстах технической направленности;
- сформировать умение выполнять полный перевод текстов, содержащих техническую лексику;
- развить способность правильно произносить звуки английского языка, уметь использовать интонации в речи;
- сформировать способность понимать беглую речь носителей;
- сформировать умение соблюдать естественность речи при изложении своих мыслей на английском языке;

- сформировать умение использовать речевые шаблоны в свободной речи, в презентации;
- развить способность логически организовывать текст с выделением в нем ключевых моментов и грамотно выстраивать сложные, развернутые предложения.

развивающие:

- развивать навыки необходимые для проектной деятельности;
- сформировать навык публичной презентации и защиты проекта;
- развивать компетенции 4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация;
- развивать творческие способности.
- развивать способность аналитически мыслить;
- сформировать способность адекватно воспринимать чужое мнение, умение слушать собеседника.

воспитательные:

- создавать положительную учебную мотивацию;
- сформировать чувство коллективизма;
- воспитывать доброжелательность и культуру общения;
- воспитывать дисциплинированность;

Возраст, срок реализации, режим занятий

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Новые инженерные решения» рассчитана на один год обучения для учащихся в возрасте 12-18 лет. Режим занятий определяется учебным планом: 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час 40 минут, с перерывом 10 минут): 1 раз в неделю занятие по модулю «Проектирование», 1 раз в неделю занятие по модулю «Проект на английском языке». Всего 144 часа в год.

Формы организации деятельности учащихся

Основные формы работы с учащимися в двух модулях: учебные групповые занятия.

Типы занятий в двух модулях: теоретические, практические, комбинированные.

Уровень программы: продвинутый

Виды контроля:

- промежуточный контроль – определение степени усвоения учащимися учебного материала. Проводится по окончании первого полугодия учебного года в виде письменного тестирования и устного собеседования на английском языке;

– итоговый контроль – заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы. Презентация учащимися проектов, проведение диагностики результативности освоения программы по показателям (Приложение 1).

Предполагаемые образовательные результаты учащихся

Предметными результатами освоения программы являются:

Модуль «Проектирование»

- умение решать изобретательские задачи;
- умение проектировать в САПР «T-flex CAD» и создавать 2D/3D-модели;
- умение работать на лазерном, аддитивном оборудовании, на фрезерных станках, с ручным инструментом, с электронными компонентами.

Модуль «Проект на английском языке»

- большой словарный запас и знания грамматических правил в соответствии с разделами программы;
- умение выполнять поиск необходимой информации в тексте на английском языке, в том числе в текстах технической направленности;
- умение выполнять полный перевод текстов, содержащих техническую лексику;
- способность правильно произносить звуки английского языка, умение использовать интонации в речи;
- способность понимать беглую речь носителей;
- умение соблюдать естественность речи при изложении своих мыслей на английском языке;
- умение использовать речевые шаблоны в свободной речи, в презентации;
- способность логически организовывать текст с выделением в нем ключевых моментов и грамотно выстраивать сложные, развернутые предложения.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- навыки необходимые для проектной деятельности;
- навык публичной презентации и защиты проекта;
- развитые 4К компетенции;
- развитые творческие способности;
- развитая способность аналитически и творчески мыслить;
- способность адекватно воспринимать чужое мнение, умение слушать собеседника;

Личностными результатами освоения программы являются:

- положительная мотивация к учебной деятельности;
- умение работать в коллективе (чувство коллективизма);
- общительность, доброжелательность, развитая культура общения.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Модуль «Проектирование»				
1.	Введение	2	2	-
2.	ТРИЗ углубленного уровня	8	4	4
3.	3D-моделирование в программе «T-flex CAD», создание 3D-моделей, 3D-сборок, программирование фрезерной обработки для станка ЧПУ	8	2	6
4.	Основы программирования ARDUINO	4	2	2
5.	Основы проектной и предпринимательской деятельности	8	5	3
6.	Конкурсное движение (Подготовка к участию в профессиональных конкурсах JuniorSkills и ЮниорПрофи)	10	-	10
7.	Проектная работа (Основной проект)	32	-	32
	Итого	72	15	57
Модуль «Проект на английском языке»				
1.	Введение в курс программы	4	4	-
2.	Транспорт (Transportation)	10	-	10
3.	Дикая погода (Wild weather)	10	-	6
4.	Забота о планете (Caring for our planet)	10	-	6
5.	Клетки и микробы (Cells and microbes)	10	-	6
6.	Невероятная энергия (Incredible energy)	10	-	6
7.	Защита проектов на английском языке	18	-	18
	Итого:	72	4	68

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль «Проектирование»

Введение

Теория:

Инструктаж по технике безопасности. Задачи и план работы группы углубленного уровня на модуле.

ТРИЗ углубленного уровня

Теория:

Примеры решения «тризовских» задач. Противоречие как инструмент развития.Arteфакт, экстрагирование, реинвентинг. Таблица радикальных противоречий.

Практика:

Решение «тризовских задач». 40 приемов устранения противоречий. Физические и химические эффекты.

3D-моделирование в программе «T-flex CAD», создание 3D-моделей, 3D-сборок, программирование фрезерной обработки для станка ЧПУ

Теория:

Приемы работы в программе «T-flex CAD», операции «Выталкивание», «Булева», «Сглаживание», построение 3D-сборок.

Практика:

Построение 3D-модели «Плита», программирование фрезерной обработки детали «Плита», создание 3D-сборки «Тисы».

Основы программирования ARDUINO

Теория:

Принципы построения программы на языке «ARDUINO» (C++), запись программы в память «ARDUINO».

Практика:

Сборка простой схемы на базе «ARDUINO» + светодиод, написание программы, перенос программы на «ARDUINO», проверка программы.

Основы проектной и предпринимательской деятельности

Теория:

Введение в контекст. Постановка проблемы. Освоение учебного материала. Оформление проектной идеи. Формирование программы работ. Конструирование решения. Изготовление артефакта. Презентация и экспертиза полученного результата. Проектирование шага развития.

Теория:

Продвижение продукта на рынке, создание собственного информационного ресурса, использование соцсетей для рекламы, планирование рекламы, поиск источников финансирования.

Конкурсное движение (Подготовка к участию в профессиональных конкурсах JuniorSkills и ЮниорПрофи)

Практика:

Проработка заданий предыдущих лет.

Проектная работа (Основной проект)

Практика:

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

Модуль «Проект на английском языке»

Введение в курс программы

Теория:

Оценка имеющихся знаний. Ознакомление с материалами курса. Краткая теория о проектной деятельности. Элементарная грамматика. Глагол. Порядок слов. Существительное. Множественно и единственное число. Артикль. Предлоги. Прилагательное. Наречие. Местоимение.

Транспорт (Transportation)

Практика:

Транспорт тогда и сейчас. Лодки и корабли. Поезда, автобусы и грузовики. Велосипеды и мотоциклы. Прошедшее простое время. Указатели времени. Числительные. Машины. Воздушный транспорт. Транспорт в разных странах. Правильные и неправильные глаголы. Глагол «to be» в прошедшем времени. Изобретения в области транспорта. Презентация на английском языке с рассказом об изобретении.

Дикая погода (Wild weather)

Практика:

Какая сегодня погода? Погода в мире. Все об облаках. И вот начался дождь. Настоящее простое время. Указатели времени. Холодная погода. Жаркая погода. Ветреная погода. Погода в будущем. Вопросительные предложения. Общий и специальный вопрос. Изобретения, вдохновленные погодными явлениями. Презентация на английском языке с рассказом об изобретении.

Забота о планете (Caring for our planet)

Практика:

Используй ресурсы с грамотно. Не дай планете нагреться. Создавай чистую энергию. Меньше путешествуй. Будущее простое время. Указатели времени. Держи планету в чистоте. Защищай растения. Защищай животных. Движение вперед. Герундий и инфинитив. Изобретения, которые спасут нашу планету. Презентация на английском языке с рассказом об изобретении.

Клетки и микробы (Cells and microbes)

Практика:

Открытие клетки. Клетки животных. Клетки растений. Микробы. Действительный и страдательный залог. Как работают клетки. Деление и воспроизведение. Клетки и инфекции. Полезные микробы. Условные предложения. Нулевой и первый тип условных предложений. Изобретения, которые спасут людей. Презентация на английском языке с рассказом об изобретении.

Невероятная энергия (Incredible energy)

Практика:

Энергия повсюду. Тепловая энергия. Звук и свет. Химическая энергия. Повторение грамматических правил. Электричество. Виды топлива для энергии.

Проблема с топливом. Экономия энергии. Повторение грамматических правил. Изобретения из области энергетики. Презентация на английском языке с рассказом об изобретении.

Защита проектов на английском языке

Практика:

Подготовка и защита проекта по основному направлению на английском языке.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные рассказ, беседа, видео, демонстрация иллюстраций;
- кейс-метод;
- датаскаутинг;
- практические: выполнение упражнений и заданий;
- репродуктивные: воспроизведение, действие по алгоритму;
- исследовательские: подготовка проекта, поиск информации для проекта;
- проектные: разработка проектов, создание творческих работ.

2. Формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- групповая;
- фронтальная.

3. Формы организации учебного занятия:

- беседа, дискуссия;
- практическая работа;
- подготовка проекта, творческое задание;
- защита проектов;
- занятие-соревнование;
- воркшоп (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 учащихся:

Технологическое обеспечение	Кол-во	Ед. изм.
Лазерный гравер учебный Trotec Speedy -100R C60	1	шт.
3D-принтер учебный XYZprinting da Vinci Jr. 2.0 Mix	10	шт.
Паяльная станция МЕГЕОН 00207	5	шт.
Станок сверлильный с тисками Калибр СС-13/400А 00000057331	1	шт.
Сверлильный станок Proxa E-1516BVL/400 25004122	1	шт.
Набор инструментов в чемодане FIT 65147	1	шт.
Набор ключей STAYER PROFESSIONAL 2-271259-N19	10	шт.
Токарный станок JET BD-7	7	шт.
Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-40А с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг	1	шт.

Фрейзер учебный Roland SRM-20	1	шт.
Лазерное цветное многофункциональное устройство формата А4 Kyocera Ecosys M5521cdn	10	шт.
Компьютерное обеспечение		
ПК с монитором и источником бесперебойного питания с доступом в сеть Интернет	12	шт.
Программное обеспечение		
Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)	12	шт.
ПО КОМПАС-3D	12	шт.
ПО T-flex CAD	12	шт.
ПО Inkscape	1	шт.
Презентационное оборудование		
Интерактивная панель	1	шт.
Маркерная доска/флипчарт	1	шт.
Книги серии «Read and discover»	12	шт.
Раздаточный материал по темам разделов	12	шт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Модуль «Проектирование»

Список литературы для педагога:

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина Бизнес Бук, 2007 г.
2. Орлов М.А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления. - М.: Солон-Пресс, 2014.
3. Орлов М.А. Первичные инструменты ТРИЗ. Справочник практика. М.: Солон-Пресс, 2010.
4. Орлов М.А. Нетрудная ТРИЗ для специалистов нового поколения. Универсальный практический курс. М.: Солон-Пресс, 2011.
5. Иванов Г.И. Алгоритм решения инженерных проблем (АРИП-2009ПТ) – СПб.: ИПК "Нива", 2010.
6. Азбука КОМПАС-График: ЗАО АСКОН, 2009.
7. Азбука КОМПАС-3D V11: ЗАО АСКОН, 2009.
8. Инженерные и исследовательские задачи. Учебно-методическое пособие для наставников. Москва, 2018.
9. Протасова С.В, Максимов С.В. T-FLEX CAD Начальный курс, г. Северодвинск, 2011.
10. Резник С.Д, Глухова, И.В, Черницов А.Е. Основы предпринимательской деятельности. Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2014.

Список литературы 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.

Модуль «Проект на английском языке»

Список литературы для педагога:

1. David Bonamy. Technical English / David Bonamy, Christopher Jacques. – London: Pearson Longman, 2011. – P. 115
2. Eric H. Glendinning. Basic English for computing / Eric H. Glendinning, John McEwan. – Oxford: Oxford University Press, 2002. – P. 128
3. Keith Boeckner. Oxford English for Computing / Keith Boeckner, P. Charles Brown. – Oxford: Oxford University Press, 1993. – P. 212
4. Maja Olejniczhak. English for information technology / Maja Olejniczhak. – London: Pearson Longman, 2011. – P. 81

5. Santiago Rimacha Esteras. Infotech. English for computer users / Santiago Rimacha Esteras. – Cambridge: Cambridge University Press, 2006. – P. 160
6. Sylee Gore. English for socializing / Sylee Gore, David Gordon Smith. – Oxford: Oxford University Press, 2011. – P. 79
7. Vicki Hollett. Business opportunities / Vicki Hollett. – Oxford: Oxford University Press, 1995. – P. 192

Список литературы для детей:

1. David Bonamy. Technical English. Students' Book 1A / David Bonamy, Christopher Jacques. – London: Pearson Longman, 2011. – P. 51
2. David Bonamy. Technical English. Students' Book 1B / David Bonamy, Christopher Jacques. – London: Pearson Longman, 2011. – P. 115
3. Murphy R. English Grammar in Use. Fourth edition. / Raymond Murphy. – Cambridge: Cambridge University Press, 2012. – P. 388
4. Santiago Rimacha Esteras. Infotech. English for computer users / Santiago Rimacha Esteras. – Cambridge: Cambridge University Press, 2006. – P. 160
5. Sylee Gore. English for socializing / Sylee Gore, David Gordon Smith. – Oxford: Oxford University Press, 2011. – P. 79

Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Новые инженерные решения»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Предметные результаты				
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	Тестирование, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности при работе на оборудовании	2	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в условиях создания собственных проектов	3	
Практические умения и навыки,	Применение практических умений и навыков	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	Система практических работ,

предусмотренные программой		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет их в практической деятельности	2	выполнение собственных проектов
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в условиях создания собственных проектов	3	
Владение специальным оборудованием, оснащением квантума Хайтек и программным обеспечением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования, оснащения и программного обеспечения	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием и ПО	1	Система практических работ, выполнение собственных проектов
		Работает с оборудованием и ПО с помощью педагога	2	
		Работает с оборудованием и ПО самостоятельно, не испытывает особых затруднений	3	
Метапредметные результаты				
Умение осуществлять проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности при работе над проектом	Не проявляет никакого интереса и готовности к проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога	1	Участие в конкурсах, работа над собственным проектом
		Проявляет интерес и готовность к проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога	2	

		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность	3	
Аналитические способности	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений	1	Работа над проектами, публичные выступления
		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения	2	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия	3	
Творческие способности	Проявление в творческой деятельности	Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими	1	Создание авторских и

	способности придумывать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать	исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы		творческих продуктов
		Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.	2	
		Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать	3	

Личностные результаты

Мотивация	Осознанное желание ребенка продолжать изучение профиля деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	2	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	3	
Культура общения	Доброжелательное уважительное отношение ребенка к другим учащимся и общим делам	Проявляет недоброжелательность, враждебность, неуважение к другим учащимся, нежелание работать в коллективе	1	Наблюдение
		Проявляет доброжелательность и уважение к другим учащимся, желание работать в коллективе при побуждении извне	2	
		Проявляет достаточную инициативу для организации работы в коллективе, доброжелателен к другим учащимся	3	

Дисциплинированность, ответственность	Дисциплинированное и ответственное отношение к делу, к работе, умение организовать свою деятельность при выполнении заданий	Видимое отсутствие дисциплины на занятии, не хочет нести ответственность за свою деятельность, не желает самостоятельно работать	1	Наблюдение
		Дисциплинирован, не в полной мере понимает ответственность за выполняемую работу, организует свою деятельность только при помощи преподавателя	2	
		Дисциплинирован, понимает ответственность за выполняемую работу, самостоятельно организует и контролирует свою деятельность	3	

Низкий уровень: 9-14 баллов

Средний уровень: 15-21 балл

Высокий уровень: 22-27 баллов