

**Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Калининграда средняя общеобразовательная школа №58**

Введена в действие приказом директора
МАОУ СОШ №58

№ 688 от «20» 09 2024 г.

Директор


Ерохин А.В.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Инженерное моделирование с ЧПУ»**

Возраст обучающихся: 12-13 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Кипин Пётр Дмитриевич,
педагог дополнительного образования
г. Калининград

г. Калининград, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Лазерная резка и гравировка – совокупность приёмов и способов обработки материалов и изделий с использованием лазерного оборудования. Лазерные технологии активно применяются на предприятиях для резки, гравировки, сварки, сверления отверстий, маркировки и других модификаций поверхностей различных материалов. Обеспечивая точность и возможность обработки труднодоступных участков готовых деталей, резку и сверление материалов, вообще не поддающихся механической обработке

С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях – от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента.

Обучение для создания векторных файлов происходит в программе Inkscape, главным предназначением которой являются создание и обработка выполненных в формате векторной графики документов.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Центральная идея программы «Инженерное моделирование с ЧПУ» – изучение принципов плоского и объемного моделирования и их реализация при помощи управляющих программ.

Описание ключевых понятий

Газовая резка – это стандартная техника, используемая для резки низкоуглеродистой стали. В качестве режущего газа используется кислород.

Плазменная резка – с применением плазменного наплавления появляются плазменные облака.

Плазменное облако состоит из ионизированного пара металла и ионизированного газа для резки.

Плазменное облако поглощает энергию CO₂-лазера и переводит ее в заготовку, позволяя соединить больше энергии с заготовкой, что позволяет быстрее плавить металл и ускоряет процесс резки.

Диаметр фокуса – влияет на ширину разреза и может изменяться путем изменения фокусного расстояния фокусирующей линзы. Меньший диаметр фокуса означает более узкие разрезы.

Фокусное положение – положение фокуса определяет диаметр луча, плотность мощности и форму надреза на поверхности заготовки.

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лазерная резка и гравировка» является программой технической направленности.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Производство с использованием станков с числовым программным управлением является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта и современной техники.

На современном этапе экономического и социального развития общества содержание образования должно быть ориентировано на формирование у подрастающего поколения адекватной современному уровню знаний картины мира, обеспечение самоопределения личности, создание условий для самореализации личности, формирование человека, интегрированного в современное общество и нацеленного на совершенствование этого общества, воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества.

Современный человек должен быть мобильным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Поэтому в настоящее время станочное оборудование с числовым программным управлением приобретает все большую значимость и актуальность, благодаря существенному повышению уровня автоматизации рабочих процессов.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Взаимодействие между педагогом и обучающимся реализуется в формате диалога на равных, в котором ученик может проявить и развить свои личностные качества, развить навыки индивидуальной и коллективной работы.

Большое количество практических занятий с использованием всех доступных технических средств реализованы в виде упражнений с последовательным усложнением и направлены на развитие творческих способностей учащихся.

Подготовка к занятию со стороны преподавателя осуществляется, исходя из потребностей учащихся, уровня усвоения ими полученного материала, учета разного уровня подготовки, опыта и успеваемости учеников.

Практическая значимость образовательной программы

Программа направлена на знакомство учащихся с современными инструментами моделирования, принципами конструирования и технологиями, реализованными в оборудовании с числовым программным управлением.

Принципы отбора содержания образовательной программы

Принципы отбора содержания:

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в том, она направлена на развитие самостоятельности обучающихся при выполнении практических заданий. Это позволит им определиться с выбором темы, отражающей их интересы и потребности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном мире, приобрести необходимые профессиональные и личностные навыки.

Цель образовательной программы

Формирование сложных и специфических знаний умений и навыков в области лазерных технологий необходимых для работы учащихся над социальными, научно-техническими, исследовательскими и другими проектами.

Задачи программы:

Обучающие

- дать представление о технологиях, применяемых при плоскостном моделировании;
- дать представление технологий, применяемых при 3D-моделировании;
- сформировать навыки и умения в области конструирования и инженерного черчения;
- сформировать навыки создания двухмерных и трехмерных объектов.

Развивающие

- развить творческий потенциал обучающихся, пространственное воображение и изобретательность;
- развить логическое и инженерное мышление;
- развить профессиональное самоопределение.

Воспитательные

- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки самостоятельной и коллективной работы;
- формировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.;
- формировать навыки и умения для самостоятельного выбора проекта, и путей его реализации.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся 7 класса (12-14 лет).

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей в объединение – свободный.

Программа объединения предусматривает индивидуальные и групповые формы работы с детьми.

Состав групп 14-16 человек.

Формы обучения

Форма обучения – очная, без возможности использования дистанционных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации, тренинги.

Основные формы и методы

Занятие содержит теоретическую часть и практическую работу. Формы работы на занятии:

- инструктажи, лекционная часть;
- практическая работа с программами, лазерным и фрезерным оборудованием;
- проектная деятельность;
- решение технических задач;
- разъяснение возникающих проблемных вопросов по теоретической и практической части курса.

Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как внимательность, усидчивость, логическое мышление.

Педагогические технологии, применяемые при реализации программы: технология индивидуального и группового обучения, технология разноуровневого обучения,

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);
- словесный (устное изложение, беседа).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);

- словесный – рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

Планируемые результаты

В работе над программой обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать логические решения.

Личностные:

По итогам курса, у учащихся будут развиты:

- самостоятельность и ответственность;
- профессиональные ориентиры для будущей технической деятельности.

Метапредметные:

По итогам курса, учащиеся разовьют:

- навыки технологического мышления;
- навыки работы в команде;
- навыки самоорганизации и принципы разделения труда при решении инженерных задач.

Предметные:

Будут знать:

- приемы чтения сборочных чертежей;
- методы обмера деталей с помощью измерительных инструментов (линейка, штангенциркуль, транспортир) и детали;
- основные типы соединений в изделиях, собираемых из плоских деталей;
- приемы инженерного 3D-моделирования в САПР;
- приемы создания объемных конструкций из плоских деталей;
- приемы работы в программе управления лазерным станком (RDWorks или аналог);
- основные операции с лазерным станком (размещение заготовки, регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийный останов при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.).

Будут уметь:

- оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала;
- работать с ручным инструментом, проводить постобработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию;
- использовать полученные навыки в проектировке, изготовлении и представлении собственных идей.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценка достижений результатов происходит на трех уровнях:

- представление результата обучающихся внутри группы;
- индивидуальная оценка результатов каждого обучающегося;
- качественная оценка эффективности деятельности кружка на

основании суммирования индивидуальных результатов обучающихся.

Формы подведения итогов реализации программы

Итог реализации образовательной программы – представление работ учащихся внутри группы, выставка.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения;
- мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Материально-техническое обеспечение

Лазерный гравер RAYlogic – 1 шт.

Ноутбуки – 16 шт.

Программное обеспечение:

- Inkscape;
- RD Works;
- Kompas-3D.

Учебно-методическое обеспечение программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;

- экранные видео лекции;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе.

Оценочные и методические материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Техника безопасности при работе с лазерным гравировальным станком. Технология работы с лазерным гравировальным станком и материаловедение (6 ч.)

Техника безопасности при работе с лазерным гравировальным станком.

Теория. Основные опасности, санитарные требования при работе с лазерным гравировальным станком в учебной мастерской.

Практика. Использование лазерного гравировального станка, поддержание чистоты и порядка в мастерской.

Методы работы с лазерным гравировальным станком.

Теория. Правила техники безопасности, технические характеристики, область применения.

Практика. Работа с лазерным гравировальным станком.

Материаловедение.

Теория. Основные материалы (древесина и пластик), применяемые для изготовления несложных конструкций и методы их обработки

Практика. Определение вида материала и выбор способа его обработки

Раздел 2. Конструирование макетов и моделей технических объектов. Моделирование (30 ч.)

Базовые навыки изготовления чертежей. Основные правила выполнения эскизов, чертежей и технологических карт.

Теория. Принципы чтения чертежей. Рисунок, эскиз, чертеж – общие черты и различия, виды линий.

Практика. Чтение чертежей. Изготовление модели по шаблону.

Изготовление эскизов моделей и узлов. Черновые наброски.

Теория. Требования к эскизам,

Практика. Выполнение эскизов будущих работ.

Поиск технических решений и выбор макетов.

Теория. Назначение материалов и способы их обработки, инструментов, приспособлений, применяемых для обработки данных материалов.

Практика. Выбор тематики и технологии выполнения макетов и работ. Обработка материалов различными способами, сборка модели.

Конструирование макетов и моделей технических объектов.

Практика. Изготовление моделей и технических конструкций.

Раздел 3. Конструкции и механизмы. Реализация индивидуальных и коллективных проектов (26 ч.)

Изучение видов механизмов. Анализ. Генерирование идей.

Теория. Понятие механизма. Виды механизмов.

Практика. Поиск информации для выполнения собственных работ, использование различных источников для создания макетов.

Реализация индивидуальных и коллективных проектов

Практика. Реализация индивидуальных проектов учащихся. Выполнение индивидуальных проектов из числа предложенных педагогом или по собственному выбору (несложных макетов и изделий, элементов вооружения, предметов быта).

Обучение базовым навыкам проектирования, методам и формам работы.

Практика. Выбор тематики работы, модели и технологии её выполнения. Планирование деятельности. Подбор материалов и инструментов. Оформление выставки. Защита проекта.

Реализация коллективных проектов (вариативная часть).

Практика. Работа с информацией по теме на которую ориентирован проект. Знакомство с результатами реализации предыдущих групповых проектов (ролики, фильмы, макеты, изделия).

Обучение ведению групповых проектов, умению работать в команде.

Теория. Основные справочные данные по прототипам выполненных моделей по проекту.

Практика. Работа со справочной литературой и другими источниками. Изготовление набросков для изготовления макетов. Распределение обязанностей и сфер ответственности.

Раздел 4. Испытание выполненных моделей. Аттестационные и презентационные мероприятия (10 ч.)

Определение неисправностей. Точность изготовления. Работа над ошибками. Защита проектов. Турниры. Соревнования.

Теория. Техника безопасности при проведении испытания выполненных работ, соревнований, турниров.

Практика. Поиск неисправностей, их устранение. Участие в соревнованиях, турнирах, аттестационных и презентационных мероприятиях.

Результатом занятий является работа обучающихся над индивидуальным или групповым проектом и презентация готового изделия внутри группы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Темы занятий	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроль
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Техника безопасности при работе с лазерным гравировальным станком. Технология работы с лазерным гравировальным станком и материаловедение (6 ч.)					
1	Тема 1. Техника безопасности при работе со слесарным и электроинструментом. Техника безопасности при работе с лазерным гравировальным станком	2	1	1	Опрос. Наблюдение
2	Тема 2. Материаловедение. Фанера, древесина, картон, бумага, пластик	4	1	3	
Раздел 2. Конструирование макетов и моделей технических объектов. Моделирование (30 ч.)					
3	Тема 3. Базовые навыки изготовления чертежей	10	1	9	Практическая работа, анализ,
4	Тема 4. Изготовление эскизов моделей и узлов	6	1	5	
5	Тема 5. Поиск технических решений и выбор макетов	4	1	3	
6	Тема 6. Конструирование макетов и моделей технических объектов	10	2	8	
Раздел 3. Конструкции и механизмы. Реализация индивидуальных и коллективных проектов (26 ч.)					
7	Тема 7. Изучение видов механизмов. Анализ. Генерирование идей	4	1	3	Опрос, тест
8	Тема 8. Реализация индивидуальных или парных проектов	22	4	18	Презентации, выставки, выступления
Раздел 4. Испытание выполненных моделей. Аттестационные и презентационные мероприятия (10 ч.)					
9	Тема 9. Испытание выполненных моделей	6	1	5	Презентации или стендовая защита
10	Тема 10. Аттестационные и презентационные мероприятия	4	1	3	
Итого:		72	14	58	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерное моделирование с ЧПУ»
1.	Начало учебного года	01.09.2024
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	6 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю по 1 часу / 1 раз в неделю по 2 часа
5.	Количество часов	72 часа
6.	Окончание учебного года	31.05.2025
7.	Период реализации программы	01.09.2024-31.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций, сформированность, настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде, сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе со станками с ЧПУ	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
4.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май

5.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
6.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
7.	Выставка работ учащихся	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 г. №599.

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 г. №597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 г. №912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 – 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей

реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Для педагога дополнительного образования:

1. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС 3-D v19+. – СПб: БХВ-Петербург, 2021. – 624 с.
2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учебник. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
3. Ловыгин А.А. Современный станок с ЧПУ и САМ/CAD система. – М.: Эльф ИПР, 2016. – 286 с.

Для учащихся и родителей:

1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008. – 191 с.
2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015. – 216 с.
3. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015. – 496 с.
4. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. – М.: Наука, 2008. – 256с.