****

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Актуальность программы**

Актуальность данной программы связана с тем, что из школьной программы по физике ученики мало что могут узнать о лазерах, вопреки тому, что лазерные технологии сегодня становятся краеугольными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сфер. Это несоответствие исправит программа «Лазерные резка». Освоив её обучающиеся смогут ознакомиться с потенциалом лазеров в современном мире, узнать, как они работают и какое будущее ждет специалистов в области лазерной оптики.

Формы занятий

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенные заданий: работа в специализированном программном обеспечении. Результатом их деятельности могут быть готовые чертежи и изделия, участие в научно- исследовательских проектах и работах по данной теме.

Новизна программы

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Цель и задачи программы

Целью программы является формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных объектов.

Основные задачи программы:

Обучающие:

* обучить проектированию, созданию и редактированию моделей объектов и чертежей в программном обеспечении CorelDraw;
* познакомить с предметом автоматизированного проектирования;
* сформировать практические навыки работы в области обработки материалов на станках с ЧПУ;
* сформировать практические навыки работы с современными графическими программными средствами;
* обучить возможностям проектирования моделей для реализации собственных творческих замыслов;
* сформировать представление о системе, предназначенной для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства ADEM
* сформировать навыки индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов;

Развивающие:

* способствовать развитию творческих способностей, используя современные ИКТ-технологии и прикладные программы;
* способствовать развитию интереса к использованию компьютера и станка с ЧПУ как средства реализации творческих замыслов и коммуникативных потребностей;
* способствовать расширению кругозора в области современных информационных технологий;
* способствовать формированию высокой мотивации к получению инженерного образования;

Воспитательные:

* 1. воспитывать поведенческие мотивы при работе с компьютером и с лазерным станком;
  2. формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
  3. воспитывать сознательную дисциплину, аккуратность.

Курс «Лазерные технологии» изучается в течение двух учебных лет, 2 часа в неделю. Проводятся контрольные работы во время аудиторных занятий. По окончанию курса происходит защита проектной работы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения данной Программы учащиеся:

* научатся читать несложные чертежи; обращаться с измерительными инструментами

(линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмер детали.

* получат знание об основных типах соединений в изделиях, собираемых из плоских

деталей.

* научатся работать с одной из распространенных векторных графических программ
* овладеют основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР
* познакомятся с приемами создания объемных конструкций из плоских деталей
* освоят экспорт эскизов или граней деталей в плоском векторном формате, пригодном

для лазерной резки (.DXF), технологию лазерной резки

* научатся понимать принцип работы и устройство станка с ЧПУ для лазерной резки
* освоят программу управления лазерным станком (RDWorks или аналог),
* научаться оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных

параметров резания и настраивать их для определенного материала.

* овладеют основными операциями с лазерным станком (размещение заготовки,

регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийный останов при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.)

* научаться работать с ручным инструментом, проводить пост-обработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию.

Формирование компетенций

Данный курс внеурочной деятельности имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области лазерных технологий. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников и сформировать у обучающихся обще учебных умений и навыков, универсальных учебных действий и ключевых компетенций (функциональной грамотности, информационных, коммуникативных, общекультурных и социальных компетенций):

* формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* вырабатывание самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений;
* возникновение готовности к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* зарождение мотивации образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
* возникновение целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
* вырабатывание коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
* создание ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
* формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;
* овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
* формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* возникновение умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

* зарождение понимания различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
* приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
* овладение умением определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
* возникновение монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название темы | | | | | | | | | Содержание обучения | | | |
| Вводное занятие. Техника безопасности поведения в  мастерской и при работе с лазерным комплексом. | | | | | | | | | Знакомство с дисциплиной, ознакомление с техникой безопасности работы в аудитории. | | | |
| Знакомство с программным обеспечением CorelDRAW | | | | | | | | | Ознакомление  функциональными ПО. | с | основными возможностями | |
| Интерфейс системы CorelDRAW | | | | | | | | | Знакомство с программного  CorelDRAW |  | интерфейсом обеспечения | |
| Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW | | | | | | | | | Освоение таких функций, как захват  объектов на рабочей поверхности, их перенос и преобразование. | | | |
| Копирование объектов, создание зеркальных копий | | | | | | | | | Освоение навыков копирования объектов рабочей поверхности. Ознакомление обучающегося с  функцией создания зеркальных копий. | | | |
| Применение инструментов группы "Преобразование" | | | | | | | | | Приобретение навыков работы с такой группой таких инструментов, как  «Преобразование» | | | |
| Обрисовка узлами | | вектором. | | | Работа | | | с | Знакомство с такими понятиями вектор, векторная и растровая графика. Приобретение навыков работы с  векторными узлами. | | | |
| Трассировка растрового изображения в CorelDRAW | | | | | | | | | Приобретение навыков трассировки изображения. Знакомство с  соответствующими инструментами. | | | |
| Технология лазерной резки и гравировки. Дерево | | | | | | | | | Приобретение теоретических навыков по работе со станком ЧПУ при обработке такого материала, как дерево. Получение теоретического и  практического материала по подготовке соответствующих  чертежей. | | | |
| Технология лазерной гравировки. Оргстекло | | | | | | резки | и | | Приобретение теоретических навыков  по работе со станком ЧПУ при обработке такого материала, как оргстекло. Получение теоретического и практического материала по  подготовке соответствующих чертежей. | | | |
| Технология лазерной гравировки. Металлы | | | | | | резки | и | | Приобретение теоретических навыков по работе со станком ЧПУ при обработке такого материала, как металл. Получение теоретического и практического материала по подготовке соответствующих  чертежей. | | | |
| Изучение технологии  лазерном станке | | | | | | резки | на | | Повторение основ техники  безопасности при работе в аудитории. Получение теоретических и практических навыков по настройке лазерного станка для резки различных материалов. Отработка навыков  работы согласно технике безопасности. Проведение научного эксперимента. | | | |
| Создание  резки | макета | | | для | | лазерной | | | Получение теоретических навыков по  подготовке 2D макета к лазерной  резке. Выбор материала и создание макета. | | | |
| Подготовка макета для загрузки в  лазерный станок | | | | | | | | | Заключительная обработка макета.  Повторение всех аспектов по работе со станком ЧПУ. Изготовление макета. | | | |
| Изучение технологии гравировки  на лазерном станке | | | | | | | | | Получение теоретических и  практических навыков по настройке лазерного станка для гравировки различных материалов. Отработка навыков работы согласно технике безопасности. Проведение научного  эксперимента. | | | |
| Создание гравировки | макета | | | для | | лазерной | | | Повторение теоретического материала по подготовке 2D чертежей. Выбор  материала и подготовка макета. | | | |
| Подготовка макета для загрузки в лазерный станок | | | | | | | | | Заключительная обработка макета.  Повторение всех аспектов по работе со станком ЧПУ. Изготовление макета. | | | |
| Решение конкурсных задач | | | | | | | | | Работа с программным обеспечением | | | |
|  | | | | | | | | | CorelDRAW, направленная на решение конкурсных задач соревнований  «WorldSkills». Создание чертежей по готовым макетам. | | | |
| Выбор темы  проекта | | | индивидуального | | | | | | Подведение итогов по работе с  лазерным гравером. Выбор темы для индивидуальных проектов, определение материалов для  дальнейшей работы. | | | |
| Изготовление  проекта | | | индивидуального | | | | | | Заключительная подготовка чертежей,  настройка лазерного гравера.  Изготовление макетов. Подготовка презентаций для его представления. | | | |
| Презентация  проекта | | | индивидуального | | | | | | Презентация и  индивидуальных проектов. | | | защита |
| Подведение итогов | | | | | | | | | Подведение общих заключительных  итогов по работе группы. | | | |
|  | | | | | | | | |  | | | |

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | Теория | | Практика |
| **Первый год обучения** | | |  | |  |
| 1 | Вводное занятие. Техника  безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. | 2 | 1 | | 1 |
| 2 | Знакомство с программным  обеспечением CorelDRAW | 2 | 1 | | 1 |
| 3 | Интерфейс системы CorelDRAW | 2 | 1 | | 1 |
| 4 | Выделение и преобразование объектов  в CorelDRAW | 2 |  | | 2 |
| 5 | Копирование объектов, создание  зеркальных копий | 2 |  | | 2 |
| 6 | Применение инструментов группы  "Преобразование" | 2 |  | | 2 |
| 7 | Обрисовка вектором. Работа с узлами | 2 |  | | 2 |
| 8 | Трассировка растрового изображения в  CorelDRAW | 2 | 1 | | 1 |
| 12 | Технология лазерной резки и  гравировки. Дерево | 4 | 1 | | 3 |
| 13 | Технология лазерной резки и  гравировки. Оргстекло | 2 | 1 | | 1 |
| 14 | Технология лазерной резки и  гравировки. Металлы | 2 | | 1 | 1 |
| 15 | Изучение технологии резки на  лазерном станке | 2 | |  | 2 |
| 16 | Создание макета для лазерной резки | 6 | | 1 | 5 |
| 17 | Подготовка макета для загрузки в  лазерный станок | 4 | | 2 | 2 |
| 18 | Изучение технологии гравировки на  лазерном станке | 2 | |  | 2 |
| 19 | Создание макета для лазерной  гравировки | 6 | | 2 | 4 |
| 20 | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок | 4 | | 2 | 2 |
| 21 | Решение конкурсных задач | 6 | |  | 6 |
| 22 | Выбор темы индивидуального проекта | 4 | | 2 | 2 |
| 23 | Изготовление индивидуального  проекта | 6 | |  | 6 |
| 24 | Презентация индивидуального проекта | 2 | |  | 2 |
| 25 | Подведение итогов | 2 | |  | 2 |
|  | |  | |  |  |
| **Итого за курс:** | | **68** | | **16** | **52** |

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

|  |  |
| --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** |
| Основная литература | |
| 1 | 1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и  технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008. |
| 2 | 2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.:  Энергия, 2015. |
| Дополнительная литература | |
| 1 | 3. Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад.  И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 2006. |
| 2 | 4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка |
|  | материалов. – М.: Машиностроение, 2015. |
| 3 | 5. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной  физике. – М.: Наука, 200 |

**Материально-техническое обеспечение программы**

Для достижения целей обучения и решения поставленных задач используется образовательное оборудование:

* Лазерный гравер Speedy - 100R
* Комплекты заданий;
* Программное обеспечение: CorelDRAW 2019
* Персональный компьютер;
* Проектор;
* Интерактивная доска;
* Принетр;
* Вебкамера и микрофон.
  1. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА Формы промежуточной аттестации

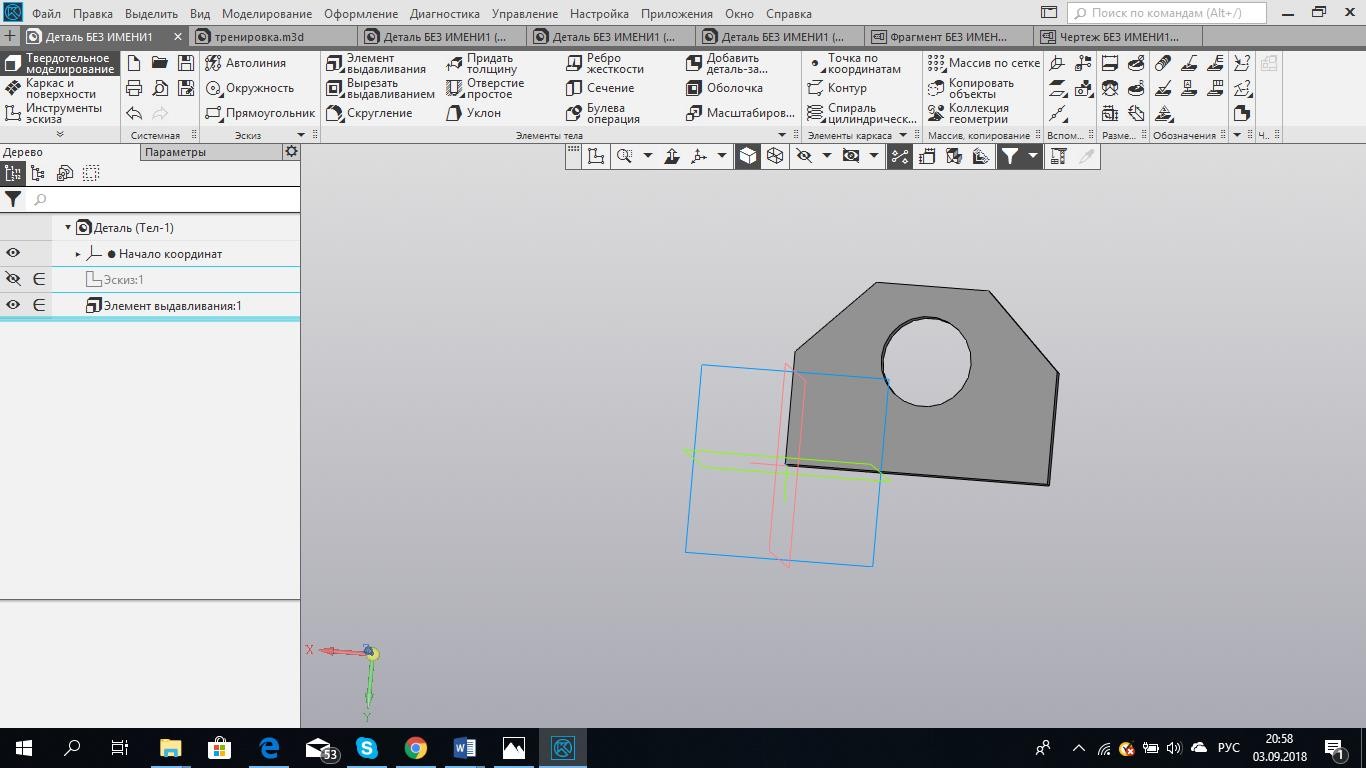
Промежуточная аттестация внеурочной деятельности осуществляется по итогам полугодия и учебного года в форме определения уровня результативности учащегося. Уровни результативности:

Высокий: Учащийся имеет стабильную посещаемость занятий и событийных мероприятий, активно участвует в мероприятиях внеурочной деятельности, проявляет инициативу, имеет призовые места по направлению внеурочной деятельности, решает задачи высокой сложности при подготовке чертежей по производственным и 3D моделям (уровень чемпионата России).

Средний: Учащийся имеет стабильную посещаемость занятий и событийных мероприятий, активно участвует в мероприятиях внеурочной деятельности, проявляет инициативу, решает задачи средней сложности при подготовке

чертежей (уровень городского и регионального соревнования).

Низкий: Учащийся имеет не стабильную посещаемость занятий и событийных мероприятий, мало участвует в мероприятиях внеурочной деятельности, не проявляет инициативу, не демонстрирует решения базовых задач по подготовке чертежей для станков ЧПУ.



**РЕГЛАМЕНТ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**

**ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**«ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

ИТОГОВОЕ задание содержит 8 модулей:

**Модуль A.** ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ

Создание технологического эскиза модели Наладка лазерного оборудования Изготовление детали

**Модуль B.** МАРКИРОВКА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ

Подготовка технологической модели к маркировке

Настройка лазерного маркера для цветной маркировки Выполнение лазерной маркировки

**Модуль C.** ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА СО СЛОЖНЫМ КОНТУРОМ

Создание технологического эскиза модели Наладка лазерного оборудования Изготовление деталей

**Модуль D.** ВЫПОЛНЕНИЕ ЦВЕТНОЙ МАРКИРОВКИ МЕТАЛЛА

Подготовка технологической модели к маркировке

Настройка лазерного маркера для цветной маркировки Выполнение лазерной маркировки

**Модуль E.** ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАКЕТА ДЕТАЛИ ПОСЛОЙНОЙ СБОРКОЙ

Подготовка технологических моделей

Подбор припусков для элементов сборки детали Разработать элемент фиксации слоев

Наладка лазерного оборудования

Выполнить лазерный раскрой всех деталей Сборка модели

Тестирование модели

**Модуль F.** МАРКИРОВКА ШИЛЬДА

Создание технологической модели Наладка лазерного оборудования Выполнение лазерной маркировки

**Модуль G.** ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШТАМПА ИЗ РЕЗИНЫ

Подготовка технологической модели штампа Наладка лазерного оборудования Изготовление модели

**Модуль H**. МАРКИРОВКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Создание технологической модели Наладка лазерного оборудования Выполнение лазерной маркировки **Общие требования:**

* Конкурсантам предоставляются макеты изделий (для измерения) 2Dчертежи с краткими инструкциями для выполнения каждого модуля.
* Проставляемые размеры в КЗ могут указываться в виде букв и перед началом соревнований по жеребьевке может вытягиваться определенный вариант с коэффициентом для всех размеров.
* В качестве исходных данных указывается материал изделия и его габариты, элементы лазерной обработки.
* Также участникам необходимо заполнять после выполнения кажого задания контрольную карту с параметрами обработки.

При выполнении заданий оценивается:

* Измеряемые параметры элементов готовых изделий (эксперты используют чертежи и измерительный инструмент, а также, при наличии, эталонные модели изделий);
* Временные параметры работы за оборудованием;
* Процедуры работы за оборудованием (соблюдение правил ТБ и ОТ, порядок на рабочем месте, подсказки, количество используемых заготовок);
* Наличие конструктивных элементов на изготовленной детали в соответствии с чертежом;
* Наличие дефектов и брака;
* Сборку и тестирование макета