




Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по междисциплинарному курсу
МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих
программ изготовления деталей машин
специальности
15.02.16 Технология машиностроения**

Иркутск, 2024

РАССМОТРЕНЫ

Председатель ЦК

 / С.Л. Кусакин /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

 Е.А. Коробкова

№	Разработчик ФИО
1	Паутова Маргарита Владиславовна

Пояснительная записка

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин относится к ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве. Самостоятельная работа является одним из видов учебно работы обучающегося без взаимодействия с преподавателем.

Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности развитие пространственного воображения, логического мышления;
- формирование самостоятельного мышления; развитие способности к сопоставлению нового и ранее изученного материала. развитие профессиональных умений.

Особую важность приобретают умения студентов разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ в G кодах, для понимания основ технологического программирования и процесса обработки. А также самостоятельно применять полученные знания и умения на практике. Методические рекомендации помогут студентам целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы

Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:

1. Слушать, записывать и запоминать лекцию.
2. Внимательно читать план выполнения работы.
3. Выбрать свой уровень подготовки задания.
4. Обращать внимание на рекомендуемую литературу. Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания.
5. Учиться четко, излагать свои мысли .
6. Использовать общие правила написания конспекта Обращать внимание на достижение основной цели работы.

Тематический план

Раздел Тема	Тема занятия	Название работы	Количество часов
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием Тема 1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.	3
Тема 2. Основные понятия программного управления	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	2
	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	2
	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2
Тема 3. Типовые программы для изготовления деталей	Разбор типовых программ для внутренних обработки валов, втулок и дисков.	Разбор типовых программ для внутренних обработки валов, втулок и дисков.	2
	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	2
	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	2

Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок Тема 1. Последовательность разработки управляющих программ	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.	2
Тема 2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.	2
	Стандартный цикл обработки пазов. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.	Стандартный цикл обработки пазов. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.	3
	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. Примеры программ на сверление, резбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. Примеры программ на сверление, резбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	2
Тема 3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов,	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов,	2

	определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	
Тема 4. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.	2
	Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.	Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.	2
Тема 5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов	Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	3
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем Тема 2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	2
Тема 3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	2
	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.	4

Самостоятельная работа №1

Название работы: .

Цель работы: углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Защита выполненной работы.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Выполнить написание управляющей программы на простую выданную индивидуальную токарную деталь в G кодах.

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить анализ полученного чертежа;
2. Выбрать необходимый инструмент для обработки;
3. Загрузить выбранный инструмент в параметры настройки вылета инструмента;
4. Создать необходимый инструмент в 3Dtoolsgenerator;
5. Создать программу с именем файла MDK.02.01.15.02.16.24.22-0.00.01.SRS;
6. Выполнить написание УП в G кодах;
7. Выполнить настройку проверки в 3D просмотре:
 1. Настроить параметры заготовки и ноля детали;
 2. Настроить показ необходимого инструмента;
 3. Выполнить контроль обработки детали;
 4. Пригласить преподавателя для сдачи работы.

Критерии оценки:

оценка «5» - При отсутствии замечаний по всем 12 пунктам.

Провести контроль УП по следующим критериям.

Визуальный контроль обработки:

1. Зарезы на детали;
2. Не до обработка детали;
3. Обработка наклонных поверхностей снизу в верх;
4. Отсутствие столкновений при обходах и переходах;
5. Врезание в деталь на рабочем ходу;
6. Врезания в карманы, полки и уступы с крайних слоев заготовки от середины к ребрам или стенкам;
7. Врезания в колодцы и окна по спирали от середины к краю;
8. Врезание в колодцы и окна в заранее засверленные отверстия в середине;
9. Обработка внутреннего контура против часовой стрелки;
10. Обработка наружного контура по часовой стрелки;

11. Обработку отверстий сверлением. Сперва центровочным сверлом, потом сверлим основным.
12. Глубокие отверстия сверлятся методом обработки глубоких отверстий в несколько этапов.

оценка «4» - Есть замечания не более чем по двум пунктам.

оценка «3» - Есть замечания не более чем по трем пунктам.

Самостоятельная работа №2

Название работы: Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций..

Цель работы: углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Защита выполненной работы.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Провести анализ эффективности ранее написанной управляющей программы и выработать рекомендации по повышению её эффективности.

Эффективность программы повысить за счет:

1. Подбор более эффективного режущего инструмента;
2. Изменения отдельных участков траектории;
3. Изменения режимов резания.

Составить отчет с рекомендациями и пояснениями.

Критерии оценки:

оценка «5» - Защита проведена чётко, грамотно с применением профессиональной лексики. Все этапы раскрыты и обоснованы. Работа сдана в назначенный срок.

оценка «4» - Защита проведена хорошо, применением профессиональной лексики. Все этапы раскрыты но недостаточно полно. Работа сдана в назначенный срок.

оценка «3» - Защита проведена вяло, применением профессиональной лексики страдает. Этапы раскрыты но неполностью. Работа сдана с нарушением назначенного срока.