

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.01 «ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В
ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Направление подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Инженерная педагогика (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент С.А. Власов

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Программные средства проектирования в инженерной деятельности»: формирование способности организовывать и осуществлять учебно-профессиональную и учебно-воспитательную деятельности студентов по изучению принципов числового программного управления, технологических возможностей станков с ЧПУ, современных систем ЧПУ.

Задачи:

- сформировать знания, необходимые для отбора содержания обучения программированию станков с ЧПУ при формировании образовательных программ СПО и ДПО.
- сформировать знания о типах систем ЧПУ, применяемых в современном машиностроительном производстве;
- сформировать основу для применения принципов и способов программного управления металлорежущими станками с ЧПУ;
- сформировать знания структуры и устройства комплекса "Станок с ЧПУ";
- научить студентов составлять управляющие программы обработки деталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программные средства проектирования в инженерной деятельности» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Цифровые технологии в профессиональной деятельности.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Технологии автоматизированного производства.
2. Технологическое оснащение автоматизированного производства.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-1 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с разработкой и реализацией технологических процессов обработки деталей машин и механизмов на машиностроительных предприятиях;



- ПКС-2 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с оценкой соответствия продукции машиностроения;
- ПКС-3 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с производственной деятельностью сварочного подразделения;
- ПКС-4 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с проектированием и технологической подготовкой производственной деятельности предприятий автомобильного транспорта;
- ПКС-5 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с выбором, наладкой, настройкой, эксплуатацией и обслуживанием электротехнического оборудования;
- ПКС-6 Способен вести подготовку кадров для металлургических предприятий в образовательных организациях ВО, СПО и ДПО по проектированию технологической подготовки производства труб с применением современных наукоемких технологий;
- ПКС-7 Способен вести подготовку кадров для металлургических предприятий в образовательных организациях ВО, СПО и ДПО по проектированию технологической подготовки литейного и металлургического производства с применением современных наукоемких технологий.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки деталей в автоматизированном производстве;
32. Особенности содержания обучения и особенности формирования и развития профессиональных компетенций, приведенных в ФГОС СПО, будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена в ходе изучения вопросов программирования и наладки станков с ЧПУ на обработку управляющих программ обработки деталей машин;
33. Об основных системах ЧПУ, используемых для подготовки рабочих и специалистов;
34. Особенности систем управления различных систем ЧПУ, основы программирования станков с ЧПУ;
35. Коды, используемые в СЧПУ станками; правила построения записей УП; подготовительные и вспомогательные функции координатные оси движений и базовые точки рабочих органов станков с ЧПУ.



Уметь:

У1. Использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

У2. Рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - заполнять формы сопроводительной документации;

У3. Выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;

У4. Производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.

Владеть:

В1. Учебным материалом по общепрофессиональной и специальной подготовке рабочих;

В2. Общими принципами разработки управляющих программ;

В3. Приемами идентификации видов систем ПУ;

В4. Методикой составления УП токарной и фрезерной обработки деталей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 час.), семестр изучения – 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	2 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72
Контактная работа, в том числе:	24
Лабораторные работы	24
Самостоятельная работа студента	48
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	2 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*



4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Введение	2	10	-	-	-	10
2. Подготовка к разработке управляющих программы (УП)	2	20	-	-	10	10
3. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ	2	19	-	-	10	9
4. Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	2	10	-	-	-	10
5. Система автоматизированного программирования (САП)	2	13	-	-	4	9

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение

Цели и задачи дисциплины. Роль и значение программирования в современном производстве

Раздел 2. Подготовка к разработке управляющих программы (УП)

Тема 1.1. Этапы подготовки УП

Последовательность разработки УП (Управляющей программы) Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования

Тема 1.2. Технологическая документация

Требования к технологической документация для разработке управляющей программы. Исходная документация. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения Справочная документация

Сопроводительная документация.

Тема 1.3. Система координат детали, станка, инструмента

Назначение системы координат детали. Система координат станка, система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат.



Тема 1.4. Расчет элементов контура детали

Геометрические элементы контура детали. Влияние формы детали на геометрическую информацию для проектирования операционного эскиза и разработки УП. Элементы и расчет траектории движения инструмента

Расчет координат опорных точек на контуре детали. Расчет координат опорных точек на эквидистанте. Особенности расчета с использованием ЭВМ

Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструментов

Элементы и расчет траектории движения инструмента. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты

Тема 1.6. Структура УП и ее формат

Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра

Тема 1.7. Запись, контроль и редактирование кадра

Запись, контроль и редактирование кадра. Виды программносителей. Код JSO-7bit Структура и подготовка данных для записи УП на перфоленте.

Устройства для записи программы на перфоленте.

Раздел 3. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ

Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ

Виды отверстий и последовательность их обработки. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования. Стандартные циклы обработки отверстий

Тема 2.2. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ

Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции. Типовой технологический обработки цилиндрических поверхностей. Переходы токарной обработки. Зона выбора массива материала. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок. Обработка резьбовых поверхностей. Виды резьбовых поверхностей и основные особенности их обработки. Содержание и оформление карт наладки для токарных станков с ЧПУ Структура кадров, составляющих УП. Запись слов в кадрах управляющей программы. Формат кадра управляющей программы. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции

Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ

Основные переходы фрезерной операции. Виды работ выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках. Обработка открытых, полуоткрытых и закрытых плоских поверхностей. Особенности обработки контурных фасонных поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ. Содержание и оформление карт наладки для фрезерных станков с ЧПУ. Особенности программирования работ на фрезерных станках с ЧПУ. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей, элементы контура детали, области обработки.



Особенности кодирования информации в УП, программирование методом подпрограмм.

Раздел 4. Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)

Тема 3.1 Особенности программирования для ПР и РТК

Программирование робототехнических комплексов (РТК). Классификация систем управления ПР. Языки программирования

Раздел 5. Система автоматизированного программирования (САП)

Тема 4.1. Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП

Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки

Тема 4.2. САП. Структура, классификация

Структура и классификация САП. Основные блоки САП. Форма записи исходной информации

Тема 4.3. Обзор отечественных и зарубежных САП

Системы САД, САМ, САЕ/ промышленные системы САП и тенденции их развития. Обзор возможностей современных САП.

Тема 4.4. САП для станков с ЧПУ

САП для станков с ЧПУ. Характеристика конкретной САП. Исходная геометрическая информация. Исходная технологическая информация.

Тема 4.5. Автоматизированное рабочее место технолога программиста

Автоматизированное рабочее место технолога программиста. Технические средства подготовки УП. Автоматизированная система подготовки УП

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Технология «тренинг диагностического мышления» направлена на развитие и формирование у будущих специалистов системы общих и



специфических умений, которые способствуют решению профессиональных задач проблемного типа. Структурирование диагностической информации разворачивается посредством трёх основных способов логического рассуждения: дедукции, индукции и трансдукции. Технологию применяется для проведения практических и семинарских занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Звонцов И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебrenицкий П. П. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/107059>.

2. Поляков А. Н., Никитина И. П., Гончаров И. О. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 119 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69941>.

3. Поляков А. Н., Никитина И. П., Гончаров И. О. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 172 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61403>.



6.2 Дополнительная литература

1. Мирошин, Д. Г. Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ : учеб. пособие для вузов [Гриф УМО] / Д. Г. Мирошин, Т. В. Шестакова, О. В. Костина ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Урал. отд-ние Рос. акад. образования. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2011. - 78 с.

2. Кузьмин, А. В. Основы программирования систем числового программного управления : учебное пособие для вузов [Гриф Московского государственного технологического университета "Станкин"] / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 239 с.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Металлорежущие станки. Режим доступа: <http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorezhushhih-stankov.html>
2. Сайт САПР технологических процессов. Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/>
3. Сайт ADEM. Режим доступа: <http://adem.ru/>
4. Сайт OKUMA. Режим доступа: <https://www.okumafishing.com/>
5. Сайт SIEMENS. Режим доступа: <https://www.siemens.com/global/en/home.html>
6. Сайт концерна Техмаш. Режим доступа: <http://tecmash.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.
3. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации 3ds Max.
4. Программное обеспечение для обучения ЧПУ SinuTrain.
5. Программное обеспечение для обучения ЧПУ HSMWorks Ultimate.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Лаборатория резания металлов и металлорежущих станков.
2. Специализированный кабинет станков с ЧПУ.
3. Учебная аудитория программирования систем ЧПУ.
4. Учебная аудитория САПР технологических процессов.

