

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский нефтяной колледж»

ОДОБРЕНО  
цикловой методической комиссией  
Протокол № 8 от « 09 »  
апрель 2024 г.  
Председатель Постнов Д.С. Постнов

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ГБПОУ «ПНК»  
Т.Е. Фефилова  
« 10 » апрель 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ**

Для специальности

15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по  
отраслям)

Разработчик: Бизяев Владислав Андреевич, преподаватель, ГБПОУ «Пермский нефтяной  
колледж»

2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением (далее – рабочая программа) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением является общепрофессиональной и входит в общепрофессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена, изучается на базе основного общего образования на 3 курсе, на базе среднего общего образования на 2 курсе.

## **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- структура плана для решения задач;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современная научная и профессиональная терминология;
- возможные траектории профессионального развития и самообразования;

- правила оформления документов;
- правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности;
- современные средства и устройства информатизации;
- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- читать и применять техническую документацию при выполнении работ;
  - разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;
  - устанавливать оптимальный режим резания;
  - анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;
  - осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;
  - осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;
  - осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;
  - проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;
- кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;
- разрабатывать карту наладки станка и инструмента;
  - составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;
  - вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей.

В результате изучения дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением формируются компетенции (из перечня компетенций по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), такие как:

**- общие компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и

иностранном языке.

ПК 2.1. Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации.

ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.3. Осуществлять работы по контролю, регламентированному и внеплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов.

ПК 2.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебных занятий

Учебная нагрузка обучающихся	Объем часов
<b>ВСЕГО:</b>	<b>112</b>
в т.ч. вариативная часть	36
<b>Работа обучающихся на учебном занятии:</b>	<b>108</b>
лекции, уроки	86
практические занятия	20
промежуточная аттестация в форме: <i>дифференцированного зачета</i>	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Разработка управляющих программ</b>				
<b>Тема 1.1</b> Системы автоматического управления.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Системы автоматического управления технологическим оборудованием.	2/2	1
	2	Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием.	2/4	1
	3	Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ).	2/6	1
	4	Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием.	2/8	1
	5	Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ.	2/10	1
	6	Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения.	2/12	1
	7	Конструкция и компоненты систем программного управления.	2/14	1
	8	Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании.	2/16	1
	9	Типы систем координат автоматизированного оборудования.	2/18	1
	10	Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ.	2/20	1
	11	Числовое программное управление автоматизированными системами.	2/22	1
	12	Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ.	2/24	1
	13	Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства.	2/26	1
<b>Практическое занятие</b>				
14	<b>Пз № 1. Составление координат для оборудования, инструмента.</b>	<b>2/28</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.2</b> Основные сведения о программном управлении.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП).	2/30	1

	2	Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП.	2/32	1
	3	Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Аналитические и инструментальные языки программирования.	2/34	1
	<b>Практическое занятие</b>			
	4	<b>Пз №2 Разработка программ для станка</b>	1/35	2
	5	<b>Пз №3 Подготовка управляющей программы технологического оборудования</b>	1/36	2
<b>Тема 1.3</b> Подготовка управляющей программы.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Этапы подготовки управляющей программы.	2/38	1
	2	CAD/CAM/CAE системы. PLM системы - жизненный цикл изделия.	2/40	1
	3	Технологическая документация. Система координат станка, детали, инструмент.	2/42	1
<b>Тема 1.4</b> Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка».	2/44	1
	2	Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты.	2/46	1
	<b>Практическое занятие</b>			
	3	<b>Пз №4 Программирование расточных операций.</b>	<b>2/48</b>	2
<b>Тема 1.5</b> Структура управляющей программы.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Понятие «Управляющая программа». Содержание и структура управляющей программ	2/50	1
	2	Назначение и содержание формата кадра.	2/52	1
	<b>Практическое занятие</b>		<b>2</b>	
	3	<b>Пз №5 Освоение правил назначения и кодирования основных функций управляющего оборудования</b>	<b>2/54</b>	2
<b>Тема 1.6</b> Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Программирование в ISOкодах.	2/56	1
	2	Описание GiMкодов для программирования ЧПУ станков.	2/58	1
	<b>Практическое занятие</b>			
	3	<b>Пз №6 Расчет координат опорных точек контура детали.</b>	<b>1/59</b>	2
	4	<b>Пз №7 Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ</b>	<b>1/60</b>	2
<b>Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы</b>				
<b>Тема 2.1</b> Основы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	



автоматизированного проектирования.	1	Системы автоматизированного проектирования. История возникновения; необходимость и преимущества применения;	2/62	1
	2	CAD/CAM/CAE системы. PLM системы - жизненный цикл изделия.	2/64	1
	3	Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме.	2/66	1
<b>Тема 2.2 CAD системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	CAD-системы. Виды геометрического моделирования.	2/68	1
	2	Функции твердотельного моделирования.	2/70	1
	3	Пакеты геометрического моделирования и их функциональность.	2/72	1
	4	Базовые геометрические объекты.	2/74	1
	5	Обмен геометрическими данными автоматизация черчения.	2/76	1
<b>Тема 2.3 САМ системы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	САМ-системы. Основы процесса резания. Архитектура станка с ЧПУ.	2/78	1
	2	Виды современных станков с ЧПУ.	2/80	1
	3	Структура управляющей программы. Пакеты сам-систем и их функциональность.	2/82	1
	4	Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ.	2/84	1
<b>Тема 2.4 CAE системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	CAE-системы. Классификация; возможности CAE-систем.	2/86	1
	2	Пакеты CAE и их функциональность.	2/88	1
	3	Основы метода конечных элементов, алгоритм конечно-элементного анализа в CAE-системах.	2/90	1
<b>Тема 2.5</b> Программирование промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Классификация систем управления.	2/92	1
	2	Общие схемы и методы программирования.	2/94	1
	3	Входные языки управления робототехническими системами.	2/96	1
	4	Язык программирования электроавтоматики	2/98	1
	<b>Практическое занятие</b>			
	5	Пз № 8 Расчет координат опорных точек для управляющей программы станков с ЧПУ.	1/99	2
	6	Пз №9 Работа с системами CAD/CAM.	1/100	2
	7	Пз №10 Разработка простой управляющей программы.	1/101	2

	8	Пз №11 Работа с подпрограммами.	1/102	2
	9	Пз №12 Рабочие инструкции.	1/103	2
	10	Пз №13 Выявление и устранение сигналов тревоги.	1/104	2
	11	Пз №14 Составление расчетно-технологической карты для токарной операции.	2/106	2
<b>Самостоятельная работа</b> -подготовка к дифференцированному зачету			<b>4/110</b>	
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>2/112</b>	
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>112</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение обучения

Программа дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением реализуется в кабинете информатики, компьютерного моделирования, программирования.

1. Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул – 1
2. Стол ученический – 15 шт.
3. Стул ученический – 30 шт.
4. Проектор – 1 шт.
5. Экран – 1 шт.
6. Моноблок – 1 шт.
7. Доска классная – 1 шт.
8. Шкаф книжный – 1 шт.
9. Автоматизированное рабочее место «Гравитон»
10. Мобильная тележка (Сейф передвижной OffisBox) с роутером Wi-Fi: ноутбук – 16 шт.
11. Компьютер – 9 шт.
12. Программное обеспечение:

Windows 10, MS Office 2016, Агент DrWeb, VipNet Client, Secret Net Studio, Acrobat Reader, Яндекс Браузер, МойОфис Образование 2.8, Платформа nanoCAD, Kaspersky Endpoint Security

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Источники:

1. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: Учебник для СПО. – (Топ-50) - М.: Академия, 2017г.
2. Хайбуллов К.А. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / К.А. Хайбуллов, Д.Ю.Рязанов, В.И.Левчук. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 192 с.
3. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учеб. для СПО / В. В. Ермолаев. - М.: Академия, 2018. - 272 с.
4. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва :

Издательство Юрайт, 2019. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://bibli-online.ru/bcode/447673>

5. Хайбуллов К.А. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / К.А. Хайбуллов, Д.Ю.Рязанов, В.И.Левчук. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 192 с.

6. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Б. Мещерякова. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.

### **3.3 Организация образовательного процесса**

При реализации учебной программы ОП.10 «Программирование систем с числовым программным управлением» предусмотрены учебные занятия: лекция, практическое занятие.

Изучение дисциплины базируется на знаниях образовательного цикла дисциплин ООУД.04 Математика, ООУД.06 Физика, ОП.03 Техническая механика, ОП.04 Электротехника и электроника.

В результате изучения ОП.10 «Программирование систем с числовым программным управлением» студент должен освоить вид профессиональной деятельности соответствующие ему профессиональные компетенции

Методика преподавания дисциплины строится на основе сочетания теоретического и практического обучения. При выполнении практических заданий у студентов формируются умения необходимые им в дальнейшей профессиональной деятельности.

Реализация программы дисциплины осуществляется преподавателем с использованием следующих педагогических технологий:

- личностно-ориентированные, направленные на развитие личности, в частности на формирование активности личности в учебном процессе;
- практико-ориентированные, направленные на развитие активной самостоятельной деятельности обучающихся, в результате чего происходит практическое и творческое овладение профессиональными знаниями, умениями и развитие мыслительных способностей.

В процессе обучения используется групповая и индивидуальная работа, работа в малых группах.

Для качественного усвоения учебного материала его изложение проходит в сопровождении технических и аудиовизуальных средств обучения. На занятиях используется мультимедийное оборудование.

Для проверки знаний студентов проводятся:

- входной контроль в начале изучения дисциплины;
- текущий контроль для регулярного отслеживания уровня усвоения материала на лекциях и при выполнении практических заданий;

В рамках входного, текущего и рубежного контроля для проверки знаний используются следующие формы: задания в тестовой форме, устный и письменный опрос. Проверка умений осуществляется в форме выполнения практических заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета. Знания и умения проверяются выполнением заданий в тестовой форме.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися практических работ.

Результаты обучения (усвоенные знания, освоенные умения)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Знания</b>	
основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;	Задание в тестовой форме
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	Устный опрос
методы работы в профессиональной и смежных сферах;	Письменный опрос
структура плана для решения задач;	Устный опрос
порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	Письменный опрос
номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	Устный опрос
приемы структурирования информации;	Задание в тестовой форме
формат оформления результатов поиска информации;	Письменный опрос
содержание актуальной нормативно-правовой документации;	Устный опрос
современная научная и профессиональная терминология	Задание в тестовой форме
возможные траектории профессионального развития и самообразования;	Письменный опрос

правила оформления документов;	Письменный опрос
современные средства и устройства информатизации;	Задание в тестовой форме
порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Письменный опрос
<b>Умения</b>	
читать и применять техническую документацию при выполнении работ;	Пз № 1,3,12
разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;	Пз №1,3,4,13
анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;	Пз № 2,3,8
осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;	Пз № 9,10,11
осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;	Пз № 9,10
осуществлять написание управляющей программы со стойки станка ЧПУ;	Пз № 3,7,10,11
проверять управляющие программы средствами вычислительной техники; кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;	Пз № 2,4,7,10,11,14
разрабатывать карту наладки станка и инструмента;	Пз № 2,4,6
составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;	Пз № 6,
вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей	Пз № 4,5
	Дифференцированный зачет: задания в тестовой форме и ситуационное задание