

Приложение 2.15  
к ОПОП-П по специальности  
15.02.18 Техническая эксплуатация и  
обслуживание роботизированного  
производства (по отраслям)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ**  
**УПРАВЛЕНИЕМ»**

2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением»

## 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК ПК	Уметь	Знать
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>– структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации</li> <li>– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>

ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</li> <li>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</li> <li>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</li> <li>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</li> <li>– особенности произношения</li> <li>– правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul>
ПК 2.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управляющие программы работы роботехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общее представление о структуре управляющей программы;</li> <li>– основные управляющие конструкции</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы</b>	58
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	
практических и лабораторных занятий	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч./ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</b>		<b>36/22</b>	
Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/0</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Этапы подготовки управляющих программ Корректировка чертежа изготавливаемой детали: перевод размеров в плоскости обработки; выбор технологической базы; замена сложных траекторий прямыми линиями и дугами окружности. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам		
Тема 1.2 Выбор технологических операций и переходов обработки.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Требования к технологической документации Справочная, исходная и сопроводительная документация.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие № 1 Презентация по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП».	2	
Тема 1.3 Расчет режимов резания	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 2 Порядок определения положения осей системы координат станков различных групп	2	
	Практическое занятие № 3 Определение положения осей системы координат станков различных групп	2	

	Практическое занятие № 4 Работа в правой прямоугольной системе координат	2		
	Практическое занятие № 5 Работа в правой прямоугольной системе координат	2		
Тема 1.4 Определение координат опорных точек контура детали	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.	
	Геометрические элементы контура детали. Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента. Решение типовых геометрических задач Построение схемы наладки, в которой в графической форме указывается взаимное расположение узлов станка, изготавливаемой детали и режущего инструмента перед началом обработки. Расчет координат опорных точек контура детали Составление карты подготовки информации, в которую сводится геометрическая (координаты опорных точек и расстояния между ними) и технологическая (режимы резания) информация.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			<b>4</b>
	Практическая работа № 6 Определение и расчет опорных точек контура детали			<b>4</b>
Тема 1.5 Расчет элементов траектории инструмента	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.	
	Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопряжения соседних участков эквидистанты. Расчет координат опорных точек эквидистанты.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			4
	Практическая работа № 7 Определение и расчет опорных точек эквидистанты			4
Тема 1.6. Структура УП и ее формат.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.	
	Структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра			

Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП.	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие № 8 Определение структуры УП и значения стандартных адресов	2	
Тема 1.7. Контроль и редактирование УП	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Контроль управляющей программы. Порядок редактирования программы. Принципы построения кода ISO-7 bit.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие № 9 Проведение контроля и редактирования программ	2	
<b>Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</b>		<b>20/14</b>	
Тема 2.1 Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Стандартные циклы обработки отверстий		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	
	Практическое занятие № 10 Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом	2	
	Практическое занятие № 11 Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом	2	
Тема 2.2 Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Переходы токарной обработки. Зона выработки материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	
	Практическое занятие № 12 Выполнение технологических схем обработки открытых зон	2	
	Практическое занятие № 13 Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон	2	

	Практическое занятие № 14 Выполнение технологических схем обработки закрытых зон	2	
Тема 2.3 Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 2.2.
	Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	
	Практическое занятие № 15 Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей	4	
	<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>58/36</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены:**

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»: посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья), рабочее место преподавателя, компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), экран (доска), мультимедиапроектор, комплект учебно-методических материалов.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем с ЧПУ»: рабочее место преподавателя, рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в интернет, интерактивный комплекс, программа САПР для создания трехмерных моделей, система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ, система автоматизированного проектирования технологических процессов, система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ (постпроцессоры), программа САПР для создания трехмерных моделей (Модуль ЧПУ. Токарная обработка), программа САПР для создания трехмерных моделей (Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка).

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542048>

2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ в САМ-системе: учебник / И. Е. Колошкина. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 260 с. - ISBN 978-5-9729-0949-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902772>

3. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543878>

4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

5. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ / Е. С. Сурина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46636-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314741>

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

Колошкина, И.Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / И.Е. Колошкина, В.А. Селезнев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 260 с.

Сурина, Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ / Е.С. Сурина. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 268 с.

Турчин, Д.Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ: учебное пособие / Д. Е. Турчин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 312 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общее представление о структуре управляющей программы;</li> <li>– основные управляющие конструкции</li> </ul> <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать простые управляющие программы работы роботехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием</li> </ul>	<p>Демонстрация знаний о структуре управляющей программы</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ</p> <p>Оценка результатов практических работ на умение использовать различные системы моделирования</p> <p>Оценка результатов промежуточной контрольной работы и итогового дифференцированного зачета</p> <p>Тестирование</p>

##### Критерии оценивания

Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

##### Показатели освоённости общих компетенций

<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Анализирует задачу, выделяя ее составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>Находит и анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устные сообщения</li> <li>- решение практических задач.</li> <li>- проверка</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Аргументировано формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p>результатов и хода выполнения практических работ</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении поставленных задач</p> <p>Использует поиск, подбор, изучение материала в информационных ресурсах разного характера (печатными и электронными изданиями, интернет-сайтами, базами данных).</p> <p>Обрабатывает имеющуюся и полученную первичную информацию (выделение основного, сравнение, классификация, интерпретация, составление таблиц, подготовка текстов и иных форматов представления результатов, подведение итогов по прочитанному)</p>	<p>Текущий контроль: выполнение практических работ и ситуационных индивидуальных заданий.</p> <p>Выполнение заданий на поиск информации в справочной литературе, сети Интернет</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Анализирует собственные сильные и слабые стороны.</p> <p>Демонстрирует способность к анализу, контролю и оценке рабочих ситуаций (при решении ситуационных задач).</p> <p>Проводит самоанализ коррекцию результатов собственной работы</p>	<p>Текущий контроль: выполнение практических работ и ситуационных индивидуальных заданий.</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Деловая коммуникация на государственном языке РФ, в том числе с использованием Интернет-сервисов</p> <p>Устное и письменное представление информации, обсуждение совместной деятельности;</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка проектов, выступлений, результатов обсуждения</p>

	<p>Понимание партнера по общению</p> <p>Соблюдение норм литературного русского языка</p> <p>Поиск и анализ информации в тексте</p>	
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Устное и письменное представление информации с учетом контекста общения с использованием иноязычных словарей и справочников, в том числе информационно-справочных систем в электронной форме</p> <p>Поиск и анализ информации в тексте</p>	<p>Оценка результатов дискуссии, ответов на вопросы, подготовленных документов</p>