

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологии»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности  
  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 Программирование для автоматизированного оборудования**

по специальности среднего профессионального образования  
15.02.16 Технология машиностроения

Гатчина  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.16 Технология машиностроения

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин Твердохлеб Дмитрий Анатольевич

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол №1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Область применения программы**

Программа общепрофессиональной дисциплины по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения.

## **1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схем базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 2.1. Планировать и организовывать работу структурного подразделения.

ПК 2.2. Руководить работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Анализировать процесс и результаты деятельности подразделения.

ПК 3.1. Обеспечивать реализацию технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

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

- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (далее - УП);
- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- заполнять формы сопроводительных документов;
- выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;

**знать:**

- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка 99 часов;  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 33 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	99
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	66
в том числе:	
Теоретическое обучение	46
практические занятия	20
лабораторные занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	33
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Компетенции и уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы</b>			
<b>Тема 1.1. Основные понятия, исходная и сопроводительная документация.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b> 1.1-3.2 ОК1.-ОК9.
	Основные термины и определения. Требования к технологической документации. Справочная, исходная и сопроводительная документация.		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.2. Система координат станка, детали, инструмента.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Система координат детали, назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Система координат станка. Стандартная система координат в соответствии с рекомендациями комитета ИСО для станков различных технологических групп. Правило правой руки для определения положительного направления осей координат. Система координат инструмента. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали, станка, инструмента.		
	<b>Практическое занятие</b> Ознакомление с программой и работа с клавиатурным тренажером.	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Тема 1.3. Этапы подготовки управляющей программы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Структура технологического процесса. Определение номенклатуры деталей для изготовления на станках с ЧПУ. Последовательность разработки управляющих программ.		
	<b>Практическое занятие</b> Ознакомление с программой и работа с клавиатурным тренажером.	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 2. Разработка управляющей программы</b>			
<b>Тема 2.1. Методы разработки управляющих программ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b> 1.1-3.2 ОК1.-ОК9.
	Разработка УП в ручную. Программирование со стойки ЧПУ. Разработка УП с помощью систем автоматизированного программирования.		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

<b>Расчет элементов контура детали и элементов траектории инструмента.</b>	Геометрические элементы контура детали. Понятие опорной точки. Решение типовых геометрических задач. Пример расчета координат опорных точек контура детали. Понятие эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопряжение соседних участков эквидистанты. Пример расчета координат опорных точек эквидистанты.		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 2.3. Структура управляющей программы и её формат.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра. Анализ структуры и формата кадра УП. Кодирование размерных перемещений. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций. Коррекция траектории инструмента.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	Кодирование размерных перемещений по заданному чертежу.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Раздел 3. Программирование обработки типовых деталей на станках ЧПУ.</b>			
<b>Тема 3.1. Программирование обработки на сверлильных станках с ЧПУ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	Этапы проектирования операций обработки отверстий. Методы обхода отверстий инструмента. Общая и упрощенная методика программирования сверлильных операций. Программирование расточных операций.		1.1-3.2 OK1.-OK9.
	<b>Практическое занятие</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	Разработка управляющей программы для сверлильной операции.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 3.2. Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Пятикоординатная фрезерная обработка. Схемы обработки контуров, плоских и объемных поверхностей. РТК фрезерной операции. Плоское контурное фрезерование. Программирование автоматизированного формирования траектории инструмента при фрезеровании.		
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Разработка управляющей программы для фрезерной операции.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 3.3. Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	Особенности выбора параметров режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ. Составление расчетно- технологической карты токарной операции. Особенности расчета траектории инструмента. Программирование с сокращенным описанием контура. Параметрическое программирование. Оперативное		

	программирование. Символьно- графическое программирование.		
	<b>Практическое занятие</b> Разработка управляющей программы для токарной операции.	<b>2</b>	<b>3</b>
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Раздел 4. Запись, контроль и редактирование УП.</b>			
<b>Тема 4.1. Запись управляющей программы на программоноситель.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Виды программоносителей. Запись программы на программоноситель. Способы контроля записи УП.		1.1-3.2 OK1.-OK9.
	<b>Практическое занятие</b>	<b>-</b>	
	Самостоятельная работа обучающихся		
<b>Тема 4.2. Корректировка и доработка УП на рабочем месте.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	Пульты управления станками с ЧПУ. Внедрение готовой УП в производство. Обработка пробной детали на станке с ЧПУ.		
	<b>Практическое занятие</b> Обработка пробной детали на станке с ЧПУ.	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Всего:</b>	<b>99</b>	
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>46</b>	
	<b>Практических занятий</b>	<b>20</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>33</b>	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия Лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирование систем ЧПУ (Аудитория № 208): 25 посадочных мест, из них 15 компьютеризированных IntelPentium 3805U – 2шт., IntelPentiumN3700, AMDA6-6310, AMDA6-7310, IntelPentiumN3710 – 2 шт., AMDA8-7410, AMDA4-6210, IntelCeleronN3060, IntelCeleronN3350, AMDE2-6110, IntelCorei3-4005U, IntelCorei3-7020U, AMD Ryzen 5 2500U; компьютеризированное рабочее место преподавателя IntelPentiumG1850, доска аудиторная, интерактивная доска SCPEENMEDIA 86, проекторAcerP1283, станок настольный токарный QuantumD210\D250, станок настольный токарный с ЧПУ – QuantumTB2506V: аппаратный ускоритель NCdrive, компьютер к станку - процессор CAIERON® CPU 3.06 GHz, монитор AcerV206HQL, станок настольный фрезерный с ЧПУ – QuantumBF20LCNCPRO: аппаратный ускоритель CNCCONTROLLERVI, компьютер к станку - процессор CAIERON® CPU 3.06 GHz, монитор AcerV206HQL, комплект плакатов (24 шт.)

Программное обеспечение:

КОМПАС-3DV16 (Модуль ЧПУ. Токарнаяобработка0;

Windows 10 Professional

Microsoft Office 2016

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10

КОМПАС-3D V18.1

Swansoft CNC Simulator 6.40

Браузер Google Chrome

7-Zip

Foxit Reader

K-Lite Codec PackFull

Mozilla Thunderbird..

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Основная литература:**

**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, 2020. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/456539>

**2.Мещерякова, В. Б.** Metallорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с.

— (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-106674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1069156>

**3.Боев, В. Д.** Компьютерное моделирование в среде Anylogic : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05034-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/453241>

#### **Дополнительная литература:**

**1.Акопов, А. С.** Компьютерное моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10712-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431333>

**2.Советов, Б. Я.** Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10676-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431169>

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

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, представленных в комплекте фонда оценочных средств по данной дисциплине.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b> использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (далее - УП);	Оценка устного и письменного опроса. Оценка тестирования. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).
рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;	Оценка устного и письменного опроса. Оценка тестирования. Оценка результатов

	практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).
заполнять формы сопроводительных документов; выводить УП на программноносители, занося УП в память системы ЧПУ станка;	Фронтальный опрос
производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;	Практическое задание
<b>Знать:</b> методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	Оценка устного и письменного опроса. Оценка тестирования. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).