

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
Н.В. Лобов

« 02 » 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Программирование для автоматизированного оборудования

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: подготовки специалистов среднего звена

Общая трудоёмкость: 142 часа

Специальность: 15.02.08 Технология машиностроения

**Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования»** разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «18» апреля 2014 г. № 350 по специальности 15.02.08 *Технология машиностроения*;

– Учебного плана очной формы обучения по специальности 15.02.08 *Технология машиностроения*, утвержденного « 28 » 02 2022 г.;

– Рабочей программы воспитания по специальности 15.02.08 *Технология машиностроения*, утвержденной « 28 » 02 2022 г.

Разработчик:  
Преподаватель



А.А. Волковский

Рецензент:  
канд. техн. наук, доцент кафедры ТД



Т.О. Сошина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии *Технических дисциплин (ПЦК ТД)* « 15 » 02 2022 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ТД



О.Н. Карсакова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника УМУ ПНИПУ



В.А. Голосов

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

### 1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» является обязательной частью профессионального учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*.

Учебная дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*. Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – формирование знаний в области работы с современными станками, имеющими устройства числового программного обеспечения.

#### **Задачи освоения учебной дисциплины:**

- изучение особенностей обработки на станках с ЧПУ и основных этапов программирования управляющих программ;
- изучение особенностей кодирования управляющей информации для станков с промышленными системами ЧПУ;
- изучение методов автоматизированного проектирования управляющих программ.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

<b>Код ОК, ПК ЛР</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>
<b>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6; ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2 ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24,</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (далее - УП);</li><li>– рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li><li>– заполнять формы сопроводительных документов;</li><li>– выводить УП на программоносители, заносить УП в</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li></ul>

<i>ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>	память системы ЧПУ станка; – производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	
---	--	--

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

**2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>96</b>
<i>Самостоятельная работа</i>	<b>46</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>142</b>
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	<b>38</b>
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение ( <i>лекции, уроки</i> )	20
лабораторные занятия	38
практические занятия	38
курсовой проект (работа)	-
контрольная работа	-
Консультации	-
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 6 семестре</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень усвоения	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 Автоматизированное оборудование машиностроительного управления</b>			<b>16</b>	<i>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>
<b>Тема 1.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>3</b>	
<b>Классификация автоматизированного оборудования</b>	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>1</b>	
	Классификация автоматизированного оборудования по технологическому признаку. Классификация по степени автоматизации. Классификация по концентрации операций. Классификация по количеству и способу замены инструмента. Классификация по компоновке рабочих органов	2	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя	3	2	
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>13</b>	
<b>Компоненты станков с числовым программным управлением</b>	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>3</b>	
	Технические характеристики станков с ЧПУ. Конструктивные особенности, кинематические схемы, компоновка станков с ЧПУ. Требования к станкам с ЧПУ. Узлы и блоки станков с ЧПУ: виды, назначение, устройство, размещение. Приводы станков с ЧПУ: классификация, особенности работы, основные преимущества. Направляющие станков. Способы реализации обратной связи. Устройства смены инструмента. Способы удаления отходов производства. Взаимодействие рабочих органов и систем. Техническое обслуживание станков в процессе эксплуатации: основные мероприятия. Приспособления: разновидности, основные требования. Средства охраны труда	2	3	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Изучение устройств смены инструмента	3	2	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Изучение устройств смены инструмента	3	2	
	<b>Практическое занятие № 2</b> Изучение приспособлений, применяемых для станков с ЧПУ	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическим занятиям № 1, № 2	3	<b>4</b>	
<b>Раздел 2 Общие сведения о системах управления автоматизированным оборудованием</b>			<b>16</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Разработка управляющей программы в СЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>9</b>	<i>OK 1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7, OK 8, OK 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Интерфейс и режимы работы СЧПУ. Функциональные и программные клавиши. Операции с основным экраном. Включение/выключение питания. Ручное управление. Автоматическое управление. Дисплей отображаемый клавишей POS. PROG. SYSTEM. MESSAGE. Графические функции. Управление осями. Создание и редактирование программы в СЧПУ. Создание программы на панели MDI. Ввод и вывод программ. Вставка, изменение и удаление слова, программы. Поиск, изменение слова, программы. Удаление программ	2	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №3</b> Изучение интерфейса СЧПУ	3	2	
	<b>Практическое занятие №3</b> Изучение интерфейса СЧПУ	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 3	3	<b>3</b>	
<b>Тема 2.2</b> <b>Вспомогательные и подготовительные</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>7</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Список подготовительных команд СЧПУ. Список вспомогательных	2	2	

<b>команды. Функции подачи, скорости шпинделя, инструмента</b>	команд СЧПУ. Скорость резания - функция скорости шпинделя. Быстрая подача. Подача обработки. Пауза. Определение скорости шпинделя S кодом. Прямое указание скорости шпинделя. Контроль постоянной скорости обработки. Определение отклонения скорости шпинделя. Функция позиционирования шпинделя. Ориентация шпинделя. Выбор инструмента. Управление инструментом. Компенсация (Offset) инструмента. Компенсация геометрии и компенсация износа инструмента. T код компенсации инструмента. Выбор инструмента. Номер корректора. Команды G53, G28, G30, G0.1 с активным корректором. Автоматический корректор инструмента			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №4</b> Изучение вспомогательных и подготовительных команд СЧПУ	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 4	3	3	
<b>Раздел 3 Наладка станков с числовым программным управлением</b>			<b>24</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Наладка токарных станков</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>14</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Система координат станка. Система координат детали. Референтный нуль. Коррекция траектории движения по инструменту. Коррекция на вылет вершины резца. Коррекция на радиус при вершине резца. Способы привязки инструмента по осям. Таблица корректоров. Учет износа инструмента в таблице корректоров	2	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>8</b>	
	<b>Практическое занятие №5</b> Расчет коррекции токарного инструмента на длину	3	2	
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Привязка режущего инструмента при токарной обработке методом пробных проточек	3	2	
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Привязка режущего инструмента при токарной обработке методом пробных проточек	3	2	
	<b>Лабораторное занятие №2</b>	3	2	
			<i>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>	



	Привязка режущего инструмента при токарной обработке методом касания			
	<b>Лабораторное занятие №2</b> Привязка режущего инструмента при токарной обработке методом касания	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию №5. Подготовка отчета по лабораторным занятиям №1, №2	3	4	
<b>Тема 3.2</b> <b>Наладка фрезерных станков</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>10</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Система координат станка. Система координат детали. Референтный нуль. Коррекция траектории движения по инструменту. Коррекция на диаметр инструмента. Коррекция на длину инструмента	2	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №6</b> Расчет коррекции инструмента на диаметр и длину	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 6	3	4	
<b>Раздел 4 Программирование с использованием циклов</b>			<b>48</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Программирование токарной обработки с использованием циклов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>37</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>3</b>	
	Снятие материала на диаметре G71. Снятие материала на торце. Повторение шаблона G73. Чистовой цикл G70. Торцевое многопроходное сверление (G74). Цикл врезания на внутреннем/внешнем диаметре (G75). Многопроходное нарезание резьбы (G76). Режимы обработки. Безопасные и рациональные режимы работы. Циклы для глубокого сверления. Цикл для получения радиальных канавок. Цикл для получения торцевых канавок. Циклы для нарезания резьбы	2	3	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>26</b>	
				<i>OK 1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7, OK 8, OK 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21,</i>

	<b>Практическое занятие № 7</b> Расчет параметров цикла наружной токарной обработки	3	2	<i>ЛР 22, ЛР 24, ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Программирование наружной и внутренней токарной обработки	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Программирование наружной и внутренней токарной обработки	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Программирование токарной обработки с повторением контура	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Программирование токарной обработки с повторением контура	3	2	
	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет параметров цикла торцевых и радиальных канавок	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Программирование обработки торцевых и радиальных канавок	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Программирование обработки торцевых и радиальных канавок	3	2	
	<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет параметров цикла многопроходного нарезания резьбы	3	2	
	<b>Практическое занятие № 10</b> Расчет параметров резьб в постоянных циклах	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Программирование циклов нарезания резьбы	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Программирование циклов нарезания резьбы	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Программирование с использованием постоянных циклов	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическим занятиям № 7, № 8, № 9, № 10 Подготовка отчета по лабораторным занятиям № 3, № 4, № 5, № 6, № 7	3	8	
<b>Тема 4.2</b> <b>Программирование фрезерной обработки</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>11</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>1</b>	
	Вспомогательные, подготовительные функции и технологические	2	1	

<b>с использованием циклов</b>	команды СЧПУ фрезерного станка. Режимы обработки. Функции упрощения программирования. Фиксированные циклы СЧПУ фрезерного станка. Жесткое нарезание резьбы. Постоянные циклы плоского шлифования			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 11</b> Расчет параметров цикла фрезерной обработки	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Программирование фрезерной обработки с использованием циклов	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Программирование фрезерной обработки с использованием циклов	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 11 Подготовка отчета по лабораторным занятиям № 8	3	4	
<b>Раздел 5 Программирование с использованием переменных</b>			<b>17</b>	
<b>Тема 5.1</b> <b>Использование параметров</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	<i>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>1</b>	
	Станочные параметры. Параметры пользователя. Использование подпрограмм для часто повторяющихся действий внутри программы. Использование подпрограмм в качестве отдельной программы	2	1	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 12</b> Использование подпрограмм	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию №12.	3	3	
<b>Тема 5.2</b> <b>Программирование траекторий заданных математическими уравнениями</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>11</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>1</b>	
	Приемы создания собственных циклов. Использование операторов условного и безусловного перехода. Логические операции	2	1	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>6</b>	

	<b>Практическое занятие № 13</b> Расчет траектории обработки, заданной математическими уравнениями	3	2	
	<b>Практическое занятие № 13</b> Расчет траектории обработки, заданной математическими уравнениями	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 13	3	4	
<b>Раздел 6 Использование современных технологий при программировании для автоматизированного оборудования</b>			<b>21</b>	<i>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 25, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 28, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 31, ЛР 34</i>
<b>Тема 6.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>11</b>	
<b>Программирование для промышленных роботов и роботизированных комплексов</b>	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>1</b>	
	Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК). Программирование робототехнических комплексов (РТК). Классификация систем управления ПР. Языки программирования. Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки. Структура и классификация САП. Основные блоки САП. Форма записи исходной информации	2	1	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 14</b> Определение рабочей зоны робота в V-REP	3	2	
	<b>Практическое занятие № 14</b> Определение рабочей зоны робота в V-REP	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Программирование робота в V-REP	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Программирование робота в V-REP	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы	3	4	

	Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 14 Подготовка отчета по лабораторному занятию № 9			
<b>Тема 6.2</b> <b>Компьютерное</b> <b>симулирование и</b> <b>автоматическая</b> <b>генерация программ</b> <b>для технологического</b> <b>оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>10</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>1</b>	
	Системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их развития. Обзор возможностей современных САП.САП для станков с ЧПУ. Характеристика САП ADEM. Исходная геометрическая информация. Исходная технологическая информация. Цели компьютерного симулирования процесса обработки. Настройка параметров симулирования. Работа над ошибками, вскрытыми при компьютерном симулировании. Примеры программных комплексов. Создание трехмерных моделей. Выбор типа оборудования и постпроцессора. Использование базы технологий. Генерация траекторий передвижения инструментов. Генерация текста программы в коде G-коде	2	1	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 15</b> Определение параметров симулирования процесса токарной обработки	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Компьютерное симулирование обработки в CAD/CAMсистеме ADEM	3	2	
	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Компьютерное симулирование обработки в CAD/CAMсистеме ADEM	3	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций, изучение рекомендованной учебной и дополнительной литературы Подготовка конспекта по заданию преподавателя Подготовка отчета по практическому занятию № 15 Подготовка отчета по лабораторному занятию № 10	3	3	
<b>Всего за семестр</b>			<b>142</b>	
<b>Консультации</b>			<b>-</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>-</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>142</b>	

*Для характеристики уровня освоения 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

**3.1 Специализированные лаборатории и классы**

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	<i>Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ</i>	301 С	24+15 комп
2	<i>Участок станков с ЧПУ</i>	301 С	24+15 комп

**3.2 Основное учебное оборудование**

**301 С**

Рабочее место преподавателя

- Доска аудиторная для написания мелом
- Мультимедиа проектор
- Экран
- Компьютеры с программным лицензионным обеспечением
- Колонки активные
- Штангенциркуль ШЦЦ-1 эл.цифровой
- лабораторный комплекс Т2Ф1-15РМ;
- стойки ЧПУ Haas;

**3.3 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Печатные источники**

**Печатные источники**

**Основные источники:**

1 Босинзон, М. А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М. А. Босинзон. - Москва: Издательский центр "Академия", 2017. - 384 с.: ил. –

**Дополнительные источники:**

1. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Ермолаев. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 256 с.: ил.

2. Кузьмин, А.В. Основы построения систем числового программного управления : учеб.пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 200 с.

#### **Периодические издания:**

1. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.

#### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

##### **Основные источники:**

1 Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 588 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169186>, авторизованный

2 Программирование для автоматизированного оборудования: учебное пособие / Е. В. Васильев, Е. В. Кривонос, Д. С. Реченко [и др.]. — Омск: ОмГТУ, 2019. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149148>, автоматизированный

##### **Дополнительные источники:**

1 Александров, А. С. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: учебное пособие / А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157053>, авторизованный

2 Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ: учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154545>

3 Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: учебник: в 2 томах / Г. Б. Евгеньев, А. Х. Хараджиев, А. В. Groшев [и др.]; под редакцией Г. Б. Евгеньева и А. Х. Хараджиева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 1 — 2018. — 325 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/172810>, авторизованный

4 Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: учебное пособие / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с.: <https://e.lanbook.com/book/207008>, авторизованный

#### **Периодические издания:**



1. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив эл. номеров 2010- 2022. - Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/>, авторизованный

2. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив эл.номеров 2007-2022 гг (бесплатный). - Режим доступа: [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/), свободный

### **Интернет ресурсы**

1 Вунивере.ру. Учебные материалы для студентов – Режим доступа: <https://vunivere.ru/work13184>, свободный

2 Самоучители по станкам с ЧПУ FANUC – Режим доступа: <https://online.stanovlenie.org/fanuc/> свободный

### **Программное обеспечение**

1 Windows 10

2 MSOffice Professional Plus 2007

3 Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик

4 Программный комплекс Stepper

5 Программный комплекс V-REP

6 Программный комплекс ADEM

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

*Не требуются*

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

##### «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Результаты обучения	Методы оценки
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (далее - УП);</li> <li>– рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li> <li>– заполнять формы сопроводительных документов;</li> <li>– выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;</li> <li>– производить корректировку и доработку УП на рабочем месте</li> </ul>	<p><i>Устный опрос</i>  <i>Тестирование</i>  <i>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</i>  <i>Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий</i>  <i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i>  <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i>  <i>Экзамен</i></p>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li> </ul>	
<p><i>Перечень личностных результатов, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</li> <li>– Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.</li> <li>– Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.</li> <li>– Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.</li> <li>– Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.</li> <li>– Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития</li> </ul>	<p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i></p>

<p>России, готовый работать на их достижение.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.</li><li>– Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.</li><li>– Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</li><li>– Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</li><li>– Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</li><li>– Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства.</li><li>– Активно применяющий полученные знания на практике.</li><li>– Способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения</li><li>– Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</li><li>– Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.</li></ul>	
--	--

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении учебной дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования» обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1 изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы лекций, практических и лабораторных занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2 после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам практических и лабораторных занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3 особое внимание следует уделить выполнению заданий практических и лабораторных занятий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;

4 вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях, практических и лабораторных занятиях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

### **Образовательные технологии, используемые при изучении учебной дисциплины**

Проведение лекционных занятий по учебной дисциплине «Программирование для автоматизированного оборудования» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

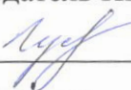
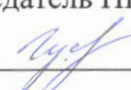
Проведение практических и лабораторных занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на выполнение практического и лабораторного задания.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общие компетенции обучающихся.

Лист регистрации изменений на 2022-2023 учебный год

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК
		Подпись председателя ПЦК
1	На основании заключенного договора с ЭБС ЛАНЬ актуализировать <b>Информационное обеспечение обучения</b> с 16.02.2023 г. (ПРИЛОЖЕНИЕ А)	<p><u>14.03, 2023</u> № <u>7</u></p> <p>Председатель ПЦК ТД</p> <p><u>Л.Н. Гусельникова</u> / Л.Н. Гусельникова</p>

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2024 - 2025 учебный год**

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД (РПД, ФОС,) в 2024-2025 уч.году	<p align="center"><u>30.08.2024</u> № <u>1</u></p> <p>Председатель ПЦК ТД   /Л.Н. Гусельникова</p>
2	На 2024-2025 учебный год раздел <b>3.3 Информационное обеспечение обучения</b> заменить на <b>новый</b> (ПРИЛОЖЕНИЕ Б)	<p align="center"><u>30.08.2024</u> № <u>1</u></p> <p>Председатель ПЦК ТД   /Л.Н. Гусельникова</p>

### 3.3 Информационное обеспечение обучения на 2022 - 2023 учебный год

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Печатные источники

##### Основные источники:

1 Босинзон, М. А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М. А. Босинзон. - Москва: Издательский центр "Академия", 2017. - 384 с.: ил. –

##### Дополнительные источники:

1. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Ермолаев. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 256 с.: ил.

2. Кузьмин, А.В. Основы построения систем числового программного управления : учеб.пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 200 с.

##### Периодические издания:

1. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.

##### Электронные издания (электронные ресурсы)

##### Основные источники:

1 Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для спо / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/173809>, авторизованный

2 Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 588 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169186>, авторизованный

3 Программирование для автоматизированного оборудования: учебное пособие / Е. В. Васильев, Е. В. Кривонос, Д. С. Реченко [и др.]. — Омск: ОмГТУ, 2019. — 88 с. —Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149148>, авторизованный

##### Дополнительные источники:



1 Александров, А. С. Программирование для системы ЧПУ FanucOi: учебное пособие / А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157053> , авторизованный

2 Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ: учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154545>

3 Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ: учебник: в 2 томах / Г. Б. Евгеньев, А. Х. Хараджиев, А. В. Грошев [и др.]; под редакцией Г. Б. Евгеньева и А. Х. Хараджиева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 1 — 2018. — 325 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/172810>, авторизованный

4 Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ : учебник : в 2 томах / Г. Б. Евгеньев, А. Х. Хараджиев, А. В. Грошев [и др.] ; под редакцией Г. Б. Евгеньева и А. Х. Хараджиева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 2 — 2018. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/172811>, авторизованный

#### **Периодические издания:**

1. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив эл. номеров 2010- 2022. - Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/>, авторизованный

2. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив эл.номеров 2007-2018гг (бесплатный). - Режим доступа: [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/), свободный

#### **Интернет ресурсы**

1 Вунивере.ру. Учебные материалы для студентов – Режим доступа: <https://vunivere.ru/work13184>, свободный

2 Самоучители по станкам с ЧПУ FANUC – Режим доступа: <https://online.stanovlenie.org/fanuc/> свободный

#### **Программное обеспечение**

1 Windows 10

2 MSOfficeProfessionalPlus 2007

3 Компас 3Dv19 сбиблиотекамиМашиностроительнаяиЭлектрик

4 ПрограммныйкомплексStepper

5 ПрограммныйкомплексV-REP

6 Программный комплекс ADEM

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

*Не требуются*

### 3.3 Информационное обеспечение обучения на 2024 - 2025 учебный год

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Печатные источники

##### Основные источники:

*Не используются*

##### Дополнительные источники:

1. Босинзон, М. А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением [Текст] : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. А. Босинзон. - Москва : Издательский центр "Академия", 2017. - 384 с. : ил. -
2. Кузьмин, А.В. Основы построения систем числового программного управления : учеб. пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 200 с.

##### Периодические издания:

- 1 Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.

##### Электронные издания

##### Основные источники:

1. Программирование для автоматизированного оборудования : учебное пособие / Е. В. Васильев, Е. В. Кривонос, Д. С. Реченко [и др.]. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149148> , автоматизированный
2. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 588 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/356159> , авторизованный

##### Дополнительные источники:

- 1 Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ : учебник : в 2 томах / Г. Б. Евгеньев, А. Х. Хараджиев, А. В. Грошев [и др.] ; под редакцией Г. Б. Евгеньева и А. Х. Хараджиева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 1 — 2018. — 325 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/172810>, авторизованный

2 Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154545>

3 Александров, А. С. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi : учебное пособие / А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157053>, авторизованный

4 Турчин, Д. Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ : учебное пособие / Д. Е. Турчин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281240>, авторизованный

5 Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/207008>, авторизованный

6 Костина, О. В. Программирование фрезерной обработки в системе ЧПУ «Sinumerik» : учебное пособие / О. В. Костина. — Екатеринбург : РГППУ, 2018. — 78 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/222425>, авторизованный

### **Интернет ресурсы**

1. Вунивере.ру. Учебные материалы для студентов — Режим доступа: <https://vunivere.ru/work13184>

2 Самоучители по станкам с ЧПУ FANUC — Режим доступа: <https://online.stanovlenie.org/fanuc/> свободный

### **Программное обеспечение**

1. Windows 10
2. MSOfficeProfessionalPlus 2007
3. Компас 3Dv19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик
4. Программный комплекс Stepper
5. Программный комплекс сV-REP
6. Программный комплекс ADEM

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

*Не требуются*