

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**  
**им. Н.И. Лобачевского»**  
**Балахнинский филиал ННГУ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Специальность среднего профессионального образования**  
**15.02.08 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Квалификация выпускника**  
**ТЕХНИК**

**Форма обучения**  
**ОЧНАЯ**

2022 год

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Автор:

Преподаватель высшей категории О.В. Сухарева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>2</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>

# **1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена** профессиональный цикл.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины ; требования к результатам освоения дисциплины**

**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 программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;

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

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями.**

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

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

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их 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.

2. Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

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

Вариативная часть - 45 часов направлена на формирование ОК1-9, ПК 1.1 – 3.2

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>133</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>89</b>
в том числе:	
лабораторные работы <i>(не предусмотрен)</i>	-
практические занятия	<b>16</b>
контрольные работы	-
Консультации	<b>12</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>

**Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета**

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10. Программирование для автоматизированного оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2		
Введение	Цель и задачи дисциплины. Содержание учебной дисциплины.	2	
Раздел 1 Подготовка к разработке управляющей программы.	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
	1. Этапы разработки УП, задачи, решаемые на каждом этапе	2	
	2. Технологическая документация, требуемая при разработке УП. Требования, предъявляемые к технологической документации.	2	
	3. Система координат детали, станка и инструмента. Связь между системами координат детали, станка и инструмента.	4	
	4. Расчет элементов контура детали. Типы геометрических элементов из которых состоит контур детали. Понятие «опорная точка».	4	
	5. Расчет элементов траектории инструмента. Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты к контуру.	4	
	6. Структура УП и ее формат. Назначение и содержание формата кадра. Значение стандартных адресов.	2	
	7. Запись, контроль и редактирование УП. Виды программноносителей. Представление УП на перфоленте.	2	
	<b>Практические занятия и самостоятельное оформление отчетов:</b>	<b>4</b>	2 2
	1. Системы счисления	2	
	2. Запись и редактирование УП	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>10</b>	3 3 3 3
	1. Ознакомиться с классификацией и основными характеристиками СЧПУ. Составление план-конспекта.	3	
	2. Ознакомиться с сопроводительной документацией и ее назначением. Составление план-конспекта	3	
	3. Оформление практической работы по теме системы счисления	2	
	4. Оформление практической работы по теме запись и редактирование УП	2	
Раздел 2 Системы числового программного управления станками.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Структура СЧПУ	2	
	2. Классификация СЧПУ	2	
	3. Модели СЧПУ	2	
	4. Пульты управления станками с ЧПУ	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>4</b>	
	1.	Изучить взаимосвязь систем координат. Составление план-конспекта	1	3
	2.	Изучить методы расчета опорных точек параметров прямой и окружности. Составление план-конспекта	1	3
	3.	Изучить структуру кадра, ознакомиться с порядком записи информации в кадре. Составление план-конспекта.	1	3
	4.	Изучить структуру УП, ознакомиться с записью и редактированием УП. Составление план-конспекта	1	3
<b>Раздел 3</b> Программирование обработки деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ	<b>Содержание</b>		<b>16</b>	
	1.	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ. Общая методика программирования сверлильных операций. Упрощенная методика программирования сверлильных операций. Схемы обработки.	8	
	2.	Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Составление РТК фрезерной операции. Схемы обработки.	8	
	<b>Практические занятия и самостоятельное оформление отчетов:</b>		<b>4</b>	
	1.	Изучение по компьютерной модели УЧПУ	2	2
	2.	Изучение по компьютерной модели пульта управления	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>12</b>	
	1.	Изучить конструкцию, виды и назначение базовых деталей и направляющих. Составление план-конспекта.	2	3
	2.	Изучить конструкцию и принцип работы фотоэлектрических датчиков. Составление план-конспекта	2	3
	3.	Оформление отчета по практической работе на тему «Изучение по компьютерной модели УЧПУ»	4	3
	4.	Оформление отчета по практической работе на тему «Изучение по компьютерной модели пульта управления»	4	3
<b>Раздел 4</b> Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ	<b>Содержание</b>		<b>8</b>	
	1.	Типовые схемы переходов. Составление РТК. Кодирование и запись УП.	8	
	<b>Практические занятия и самостоятельное оформление отчетов:</b>		<b>8</b>	
	1.	Порядок включения и запуск программ	2	2
	2.	Ввод и диагностика УП	2	2
	3.	Реализация и отладка УП	2	2
	4.	Изучение режимов работы	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>18</b>	
	1.	Изучить, с помощью каких символов на пульте управления можно вводить, редактировать и корректировать информацию; изучить последовательность включения и запуска программ.	4	3



		Составление план -конспекта	2  4  2 4  2	3  3 3 3  3
	2.	Изучить схему и состав адаптивного управления; Составление план-конспекта		
	3.	Оформление практической работы по теме «Порядок включения и запуск программ»		
	4.	Оформление практической работы по теме «Ввод и диагностика УП»		
	5.	Оформление практической работы по теме «Реализация и отладка УП»		
	6.	Оформление практической работы по теме «Изучение режимов работы»		
<b>Раздел 5</b> Системы автоматизации программирования	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	
	1.	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП	4	
	2.	Классификация САП. Структура САП.	4	
	3.	Отечественные и зарубежные промышленные САП	2	
	4.	Автоматизированное рабочее место технолога-программиста (АРМ ТП). Устройство АРМ ТП, режим его работы. Виды и назначение операторов	2	
<b>Раздел 6</b> Программирование промышленных роботов и роботизированных комплексов	<b>Содержание</b>		<b>7</b>	
	1.	Классификация систем управления ПР	3	
	2.	Общие схемы и методы программирования ПР.	4	
<b>Всего:</b>			<b>133</b>	

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия Лаборатории технологического оборудования и оснастки.

##### **Оборудование лаборатории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические указания по выполнению практических занятий;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- экран.

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

**Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник. М.: «Академия», 2018. 256 с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Фельдштейн Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2018. - 264 с.: (Доступно в ЭБС «Знаниум»)

### Активные и интерактивные формы и методы проведения занятий

Тема занятий	Формы и методы проведения занятий
Справочная документация	Групповая дискуссия
Исходная документация	Групповая дискуссия
Системы координат детали	Проблемное обучение
Системы координат станка	Проблемное обучение
Системы координат инструмента	Проблемное обучение
Расчет опорных точек контура детали	Анализ ситуации
Расчет опорных точек траектории инструмента	Анализ ситуации
Подготовительные функции	Контекстно-профессиональные лекции
Системы счисления	Лекционно-практические занятия
Запись, редактирование УП	Лекционно-практические занятия
Базовые детали и приводы подач	Контекстно-профессиональные лекции
Датчики движения, скорости и положения	Контекстно-профессиональные лекции
Изучение по компьютерной модели УЧПУ	Лекционно-практические занятия
Ввод и диагностика УП	Лекционно-практические занятия
Реализация и отладка УП	Лекционно-практические занятия
Изучение режимов работы	Лекционно-практические занятия
Промышленные САП	Контекстно-профессиональные лекции
Системы адаптивного управления	Контекстно-профессиональные лекции

#### 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.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- использование справочной и исходной документации при написании управляющих программ (УП);</li><li>- расчеты траектории и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li></ul>	<p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов.</p> <p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>- заполнение формы сопроводительной документации;</li><li>- вывод УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;</li><li>- производство корректировки и доработки УП на рабочем месте.</li><li>- Знание методов разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.</li></ul>	<p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов.</p> <p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов.</p> <p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов.</p> <p>Зачёты по разделам и темам учебной дисциплины. Дифференцированный зачет.</p>

### Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Характеристики сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий