

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института передовых  
инженерных технологий  
\_\_\_\_\_ И.Ю. Кольчурина  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с ЧПУ

15.02.16 «Технология машиностроения»  
(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)

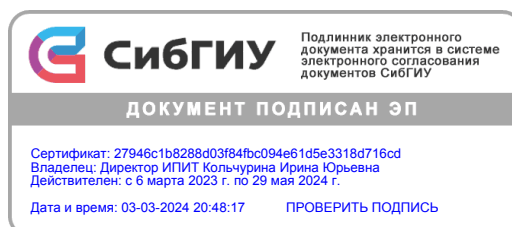
Квалификация выпускника  
Техник-технолог

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование комплекса знаний, умений и навыков по разработке и внедрению управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
- ознакомление с формами сопроводительной документации, со справочной и исходной документацией для разработки управляющих программ;
- формирование навыков разработки и корректировки управляющих программ.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Инженерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Информатика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **Общие компетенции**

- ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

### **Профессиональные компетенции**

- ПК 2.1.: Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

– ПК 2.2.: Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

– ПК 2.3.: Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 04. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; заполнять формы сопроводительной документации; выводить УП на программноносителе, переносить УП в память системы ЧПУ станка; производить корректировку и доработку УП на рабочем месте

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		7 семестр	8 семестр
Форма промежуточной аттестации	<b>ИТОГО</b>	экзамен	экзамен
Трудоёмкость,	<b>228</b>	144	84

<i>академ. час.</i>			
Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>68</b>	32	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>84</b>	48	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>2</b>	1	1
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>62</b>	57	5
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>12</b>	6	6
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Подготовка к разработке управляющих программы (УП);

Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программы (Роль и значение программирования в современном производстве. Последовательность разработки УП (Управляющей программы). Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования);

Тема 1.2 Технологическая документация (Требования к технологической документация для разработки управляющей

программы. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения);

Тема 1.3 Система координат детали, станка, инструмента (Назначение системы координат детали. Система координат станка, система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат);

Тема 1.4 Расчет элементов контура детали (Геометрические элементы контура детали. Влияние формы детали на геометрическую информацию для проектирования операционного эскиза и разработки УП. Элементы и расчет траектории движения инструмента. Расчет координат опорных точек на контуре детали. Расчет координат опорных точек на эквидистанте. Особенности расчета с использованием ЭВМ);

Тема 1.5 Расчет элементов траектории инструментов (Элементы и расчет траектории движения инструмента. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты);

Тема 1.6 Структура УП и ее формат (Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра);

Тема 1.7 Запись, контроль и редактирование кадра (Запись, контроль и редактирование кадра. Виды программносителей. Код JSO-7bit. Структура и подготовка данных для записи УП на перфоленте. Устройства для записи программы на перфоленте);

Раздел 2 Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ;

Тема 2.1 Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ (Виды отверстий и последовательность их обработки. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования. Стандартные циклы обработки отверстий);

Тема 2.2 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ (Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции. Типовой технологический обработки цилиндрических поверхностей. Переходы токарной обработки. Зона выбора массива материала. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок. Обработка резьбовых поверхностей. Виды резьбовых поверхностей и основные особенности их обработки. Содержание и оформление карт наладки для токарных станков с ЧПУ. Структура кадров, составляющих УП. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции);

Тема 2.3 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ (Основные переходы фрезерной операции. Виды работ выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках. Обработка открытых, полуоткрытых и закрытых

плоских поверхностей. Особенности обработки контурных фасонных поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ. Содержание и оформление карт наладки для фрезерных станков с ЧПУ. Особенности программирования работ на фрезерных станках с ЧПУ. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей, элементы контура детали, области обработки. Особенности кодирования информации в УП, программирование методом подпрограмм);

Раздел 3 Система автоматизированного программирования (САП);

Тема 3.1 Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК) (Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК). Программирование робототехнических комплексов (РТК). Классификация систем управления ПР. Языки программирования);

Тема 3.2 Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП) (Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки. Структура и классификация САП. Основные блоки САП. Форма записи исходной информации);

Тема 3.3 Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ (Системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их развития. Обзор возможностей современных САП. САП для станков с ЧПУ. Характеристика конкретной САП. Исходная геометрическая информация. Исходная технологическая информация);

Тема 3.4 Автоматизированное рабочее место (Автоматизированное рабочее место технолога программиста. Технические средства подготовки УП. Автоматизированная система подготовки УП).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Подготовка к разработке управляющих программы (УП)		
Тема 1.1.	Этапы подготовки управляющих программы	4	
Тема 1.2.	Технологическая документация	4	
Тема 1.3.	Система координат детали, станка, инструмента	4	
Тема 1.4.	Расчет элементов контура детали	4	

Тема 1.5.	Расчет элементов траектории инструментов	4	
Тема 1.6.	Структура УП и ее формат	6	
Тема 1.7.	Запись, контроль и редактирование кадра	6	
Раздел 2.	Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		
Тема 2.1.	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	4	
Тема 2.2.	Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	4	
Тема 2.3.	Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	4	
Раздел 3.	Система автоматизированного программирования (САП)		
Тема 3.1.	Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	6	
Тема 3.2.	Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП)	4	
Тема 3.3.	Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ	12	
Тема 3.4.	Автоматизированное рабочее место	2	
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ.час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Составление операционного эскиза обработки детали	10	
Раздел 1.	Расчет координат опорных точек на контуре детали	10	
Раздел 1.	Расшифровка содержания формата	10	

	кадра		
Раздел 2.	Разработка УП обработки группы отверстий на сверлильном станке с ЧПУ	12	
Раздел 2.	Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ детали «Фланец»	16	
Раздел 2.	Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ детали «Кронштейн»	16	
Раздел 3.	Определение режимов резания при обработке отверстий	10	
<b>Итого:</b>		<b>84</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала;	4	



	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	6	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	6	
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 1.6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 1.7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение	6	

	тестирования.		
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 3.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 3.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
	<i>Консультации (7 семестр)</i>	6	
	<i>Консультации (8 семестр)</i>	6	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (7 семестр)</i>	6	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (8 семестр)</i>	6	
<b>Итого:</b>		<b>76</b>	<b>0</b>

## **10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **а) 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 : Юрайт, 2024. – 260 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12512-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/542048> (дата обращения: 21.02.2024);

2 Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. – Москва : Юрайт, 2024. – 371 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13635-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/543622> (дата обращения: 21.02.2024).

### **б) дополнительная литература:**

1 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 : Юрайт, 2024. – 194 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13637-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/543878> (дата обращения: 21.02.2024);

2 Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. – Москва : Юрайт, 2024. – 199 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15196-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/544342> (дата обращения: 21.02.2024).

### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- AutoCAD;
- BricsCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- LibreOffice;
- Maxima;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Notepad++;
- OnlyOffice;
- КОМПАС-3D;
- Р7-Офис.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрены: лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенная настольной панелью управления, объединенной с СКБП, имитирующей станочный пульт управления; съемной клавиатурой ЧПУ; лицензионным программным обеспечением для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятором стойки системы ЧПУ. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.16 «Технология машиностроения».

Составитель(и):

преподаватель Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Программирование станков с ЧПУ»

по направлению подготовки (специальности)  
**15.02.16 «Технология машиностроения»**  
(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)  
форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование комплекса знаний, умений и навыков по разработке и внедрению управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
- ознакомление с формами сопроводительной документации, со справочной и исходной документацией для разработки управляющих программ;
- формирование навыков разработки и корректировки управляющих программ.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Инженерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Информатика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика.

#### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

##### **Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

### **Профессиональные компетенции**

– ПК 2.1.: Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

– ПК 2.2.: Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

– ПК 2.3.: Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

<b>Код ОК, ПК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>
ОК 01. ОК 04. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; заполнять формы сопроводительной документации; выводить УП на программоносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка; производить корректировку и доработку УП на рабочем месте

### **4 Объем учебной дисциплины**

Семестр / курс		<b>7 семестр</b>	<b>8 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>ИТОГО</b>	экзамен	экзамен
Трудоёмкость,	<b>228</b>	144	84

<i>академ. час.</i>			
Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>68</b>	32	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>84</b>	48	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>2</b>	1	1
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>62</b>	57	5
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>12</b>	6	6
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0

### **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Подготовка к разработке управляющих программы (УП);

Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программы (Роль и значение программирования в современном производстве. Последовательность разработки УП (Управляющей программы). Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования);



Тема 1.2 Технологическая документация (Требования к технологической документации для разработки управляющей программы. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения);

Тема 1.3 Система координат детали, станка, инструмента (Назначение системы координат детали. Система координат станка, система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат);

Тема 1.4 Расчет элементов контура детали (Геометрические элементы контура детали. Влияние формы детали на геометрическую информацию для проектирования операционного эскиза и разработки УП. Элементы и расчет траектории движения инструмента. Расчет координат опорных точек на контуре детали. Расчет координат опорных точек на эквидистанте. Особенности расчета с использованием ЭВМ);

Тема 1.5 Расчет элементов траектории инструментов (Элементы и расчет траектории движения инструмента. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты);

Тема 1.6 Структура УП и ее формат (Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра);

Тема 1.7 Запись, контроль и редактирование кадра (Запись, контроль и редактирование кадра. Виды программносителей. Код JSO-7bit. Структура и подготовка данных для записи УП на перфоленте. Устройства для записи программы на перфоленте);

Раздел 2 Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ;

Тема 2.1 Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ (Виды отверстий и последовательность их обработки. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования. Стандартные циклы обработки отверстий);

Тема 2.2 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ (Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции. Типовой технологический обработки цилиндрических поверхностей. Переходы токарной обработки. Зона выбора массива материала. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок. Обработка резьбовых поверхностей. Виды резьбовых поверхностей и основные особенности их обработки. Содержание и оформление карт наладки для токарных станков с ЧПУ. Структура кадров, составляющих УП. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции);

Тема 2.3 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ (Основные переходы фрезерной операции. Виды работ

выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках. Обработка открытых, полукрытых и закрытых плоских поверхностей. Особенности обработки контурных фасонных поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ. Содержание и оформление карт наладки для фрезерных станков с ЧПУ. Особенности программирования работ на фрезерных станках с ЧПУ. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей, элементы контура детали, области обработки. Особенности кодирования информации в УП, программирование методом подпрограмм);

Раздел 3 Система автоматизированного программирования (САП);

Тема 3.1 Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК) (Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК). Программирование робототехнических комплексов (РТК). Классификация систем управления ПР. Языки программирования);

Тема 3.2 Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП) (Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки. Структура и классификация САП. Основные блоки САП. Форма записи исходной информации);

Тема 3.3 Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ (Системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их развития. Обзор возможностей современных САП. САП для станков с ЧПУ. Характеристика конкретной САП. Исходная геометрическая информация. Исходная технологическая информация);

Тема 3.4 Автоматизированное рабочее место (Автоматизированное рабочее место технолога программиста. Технические средства подготовки УП. Автоматизированная система подготовки УП).

## **6 Составитель(и):**

преподаватель Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).