

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе И.И. Тришкина  
«26» сентября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ОД.8 Программирование на станках с числовым программным управлением»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.8 Программирование на станках с числовым программным управлением» / сост. С.Н. Сергиенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – с. 17**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

© Сергиенко С.Н., 2018  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	6
4 Структура и содержание дисциплины .....	8
4.1 Структура дисциплины .....	8
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	10
4.3 Практические занятия (семинары) .....	11
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	11
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	11
5.1 Основная литература .....	14
5.2 Дополнительная литература .....	14
5.3 Периодические издания .....	14
5.4 Интернет-ресурсы .....	14
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	15
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	15
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	17
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: изучить правила программирования деталей на станках с программным управлением и приобрести умение работать с аппаратурой для подготовки программ на автоматизированном оборудовании.

### **Задачи:**

- принципы и правила программирования обработки деталей на станках с программным управлением;
- принципы обработки деталей различной конфигурации;
- правила охраны труда при обработке деталей на автоматизированном оборудовании;
- назначение и ГОСТы технологической документации, используемые при программировании обработки деталей на автоматизированном оборудовании;
- методы контроля разработанной программы обработки деталей;
- оценка технологичности конструкции детали;
- произвести анализ технико-экономических показателей при обработке детали на автоматизированном оборудовании;
- произвести выбор режущего инструмента, оснастки для обработки конкретной заданной детали с расчетом оптимальных режимов резания;
- произвести программирование обработки детали с контролем качества программы.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.16 Управление системами и процессами, Б.1.В.ОД.9 Компьютерные технологии в машиностроении*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «Человек – среда обитания», рациональные условия деятельности человека, приемы и методы оказания первой неотложной помощи, самопомощи, взаимопомощи и доврачебной помощи в ЧС природного, техногенного, социального и биолого-социального характера; методы транспортировки пораженных и больных.</p> <p><b>Уметь:</b> вовремя оказать первую помощь пострадавшему, использовать все виды аптечек для оказания самопомощи, взаимопомощи и доврачебной помощи; уметь пользоваться простейшими средствами индивидуальной защиты; осуществлять различные виды транспортировки пораженных и больных; планировать мероприятия по защите персонала в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных работ, разрабатывать локальные нормативные акты по обеспечению охраны жизни и здоровья персонала.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и приемами оказания первой неотложной помощи пострадавшему в условиях ЧС, приемами оказания помощи в очаге бактериологического, химического или радиационного поражения, навыками аналитического поведения в обеспечении высокого уровня безопасности жизнедеятельности; организации действий по оказанию помощи и спасению в условиях чрезвычайной ситуации, быть готовым к обеспечению охраны жизни и здоровья людей.....</p>	<p>ОК-8 способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
<p><b>Знать:</b> возможности математических методов для решения проблем смежных дисциплин;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор оптимального способа решения задач; использовать изученные методы, способы и приемы решения типовых задач;</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки и анализа результатов.</p>	<p>ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p>
<p><b>Знать:</b> принципы и схемы построения средств автоматического контроля и измерения ;...</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно разбираться и оценивать эффективность современных технологий автоматизации технологических процессов и производств ;...</p> <p><b>Владеть:</b> структурой типовых автоматических устройств и систем, алгоритмом регулирования и управления</p> <p>...</p>	<p>ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p><b>Знать:</b> основы анализа и повышения точности функционирования автоматических комплексов механообработки ;...</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать динамику процессов в системах автоматизации и их элементах ;...</p> <p><b>Владеть:</b> структурой сложных иерархических систем автоматизированного управления технологическими процессами...</p>	<p>ПК-3 способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых,</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	нравственных аспектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> применять программное обеспечение для решения задач машиностроительного производства</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с автоматизированными CAD/CAM системами</p>	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Надежность и диагностика технологических систем*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> возможности математических методов для решения проблем смежных дисциплин;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор оптимального способа решения задач; использовать изученные методы, способы и приемы решения типовых задач;</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки и анализа результатов.</p>	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p><b>Знать:</b> - виды программирования и их особенности; ...</p> <p><b>Уметь:</b> - решать задачи технологического проектирования с учетом теоретических и экспериментальных закономерностей, установленных для различных вариантов обработки ...</p> <p><b>Владеть:</b> основными видами программирования на станках с ЧПУ ...</p>	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> современные методы разработки машиностроительных технологий</p> <p><b>Уметь:</b> использовать способы реализации основных технологических процессов,</p>	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Владеть:</b> способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах</p> <p>...</p>	<p>производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>
<p><b>Знать:</b> - основы программирования на станках с ЧПУ; - методы и особенности составления программ для обработки на станках с ЧПУ.</p> <p>...</p> <p><b>Уметь:</b> - составлять и анализировать технологические операции, выполняемые на станках с ЧПУ; - строить циклограммы перемещений инструментов при обработке; - выполнять программы;</p> <p>..</p> <p><b>Владеть:</b> составлением разнообразных управляющих программ для станков с числовым программным управлением</p>	<p>ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>109,75</b>	<b>109,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (1-9 разделы);	81	81
- подготовка к практическим занятиям;	28,75	28,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	14	2	-	-	12
2	Подготовка к разработке управляющих программ	16	2	2	-	12
3	Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	18	4	2	-	12
4	Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	18	4	2	-	12
5	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	16	2	2	-	12
6	Программирование обработки деталей на шлифовальных станках	16	2	2	-	12
7	Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	16	2	2	-	12
8	Запись, контроль и редактирование УП	16	2	2	-	12
9	Программирование для технических роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК)	14	-	-	-	14
	Итого:	144	20	14	-	110
	Всего:	144	20	14	-	110

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>13,25</b>	<b>13,25</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>130,75</b>	<b>130,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (1-9 разделы);	100	100
- подготовка к практическим занятиям;	30,75	30,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	



№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	14	-	-	-	14
2	Подготовка к разработке управляющих программ	17	-	2	-	15
3	Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	19	2	2	-	15
4	Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	17	2	-	-	15
5	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	19	2	2	-	15
6	Программирование обработки деталей на шлифовальных станках	15	-	-	-	15
7	Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	15	-	-	-	15
8	Запись, контроль и редактирование УП	15	-	-	-	15
9	Программирование для технических роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК)	13	-	-	-	13
	Итого:	144	6	6	-	132
	Всего:	144	6	6	-	132

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Введение.** Содержание и задачи предмета «Программирование на станках с ЧПУ» и его связь с другими предметами. Сущность программного управления. Основные направления развития станков с программным управлением и программирование обработки деталей на них

**Раздел 2. Подготовка к разработке управляющих программ.** Освоение основных понятий и определений. Управляющая программа, ее состав. Устройство программного управления. Программоноситель. Операции, выполняемые на оборудовании с программным управлением. Разработка расчетно-технологической карты (РТК). Разработка карты-накладки (КН). Код YSO-7 bit. Разработка рукописи управляющих программ и нанесение ее на программоноситель.

**Раздел 3. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.** Расчетные точки инструмента для токарных станков с ЧПУ. Система координат токарного станка. Ноль детали. Схем траектории перемещения инструментов при обработке открытых, полуоткрытых и закрытых зон обработки. Расчет координат опорных точек. Траектория движения инструмента. Операционная РТК обработки конкретной детали на токарном станке с ЧПУ. Программирование технологических команд. Программирование подачи, линейных перемещений и перемещений по дуге окружности. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления Н22-1М. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления 2Р-22. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления НЦ-31.

**Раздел 4. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.** Расчетные точки инструмента для фрезерных станков с ЧПУ. Система координат станка, ноль детали. Система

отсчета (абсолютная и относительная). Схемы наружной и внутренней обработки контуров открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей, шпоночных пазов. Построение эквиваленты контура. Разработка РТК для фрезерной операции конкретной детали. Кодирование управляющей программы для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Программирование подготовительных и вспомогательных функций. Программирование подачи, паузы, линейные и дуговые перемещения. Программирование обработки деталей на станках с различными системами с ПУ.

**Раздел 5. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.** Расчетные точки положения инструментов для сверлильных станков ЧПУ. Стандартные циклы обработки отверстий. Программирование глубокого сверления. Программирование фрезерования. Система координат сверлильного станка с ЧПУ. Кодирование информации для сверлильных станков с ЧПУ. Подготовительные и вспомогательные функции. Расчет длины рабочих и вспомогательных ходов инструмента и их программирование. РТК обработки детали на сверлильных станках с ЧПУ. Пример разработки УП обработки заданной детали на сверлильном станке с ЧПУ

**Раздел 6. Программирование обработки деталей на шлифовальных станках.** РТК обработки деталей на круглошлифовальных и плоскошлифовальных станках с ЧПУ. Команды управляющей системы. Программирование обработки деталей на плоскошлифовальных и круглошлифовальных станках

**Раздел 7. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ.** Расчетные точки инструмента для многоцелевых станков с ЧПУ. Особенности программирования обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. РТК обработки, команды управляющей системы. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ.

**Раздел 8. Запись, контроль и редактирование УП.** Представление УП на программоносителе. Устройство записи УП на перфоленту. Режимы работы: перфорация, распечатка перфоленты, контроль, исправление ошибок и последовательность отладки УП. Контроль траектории движения инструмента с помощью графопостроения. Характерные ошибки в УП и их устранение. Редактирование УП на станках с оперативной системой управления. Организация процесса подготовки управляющих программ на предприятии. Автоматизация подготовки УП

**Раздел 9. Программирование для технических роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК).** Программирование для технических роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК). Виды программного управления ПР и методы программирования. Последовательность разработки и записи УП для ПР при различных видах программного управления. Взаимодействие программного робота со станком в роботизированном технологическом комплексе (РТК). Особенности разработки УП для РТК.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Этапы технологической подготовки токарных операций	2
2	2	Порядок назначения инструментов и режимов резания при разработке токарных операций на станках с ЧПУ	2
3	2	Особенности программирования коррекций в УП для токарных станков с ЧПУ	2
4	5	Общая и упрощенная методика программирования сверлильных операций на станках с ЧПУ	2
5	7	Программирование автоматического формирования траектории инструмента	2
6	7	Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков	2
7	7	Диалоговые методы программирования и методы подпрограмм для многоцелевых станков	2
		Итого:	14

,б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Порядок назначения инструментов и режимов резания при разработке токарных операций на станках с ЧПУ	2
2	5	Общая и упрощенная методика программирования сверлильных операций на станках с ЧПУ	2
3	7	Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков	2
		Итого:	6

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Содержание и задачи предмета «Программирование на станках с ЧПУ» и его связь с другими предметами. Сущность программного управления. Основные направления развития станков с программным управлением и программирование обработки деталей на них	9
2	Освоение основных понятий и определений. Управляющая программа, ее состав. Устройство программного управления. Программноноситель. Операции, выполняемые на оборудовании с программным управлением. Разработка расчетно-технологической карты (РТК). Разработка карты-накладки (КН). Код YSO-7 bit. Разработка рукописи управляющих программ и нанесение ее на программноноситель	9
3	Расчетные точки инструмента для токарных станков с ЧПУ. Система координат токарного станка. Ноль детали. Схем траектории перемещения инструментов при обработке открытых, полуоткрытых и закрытых зон обработки. Расчет координат опорных точек. Траектория движения инструмента. Операционная РТК обработки конкретной детали на токарном станке с ЧПУ. Программирование технологических команд. Программирование подачи, линейных перемещений и перемещений по дуге окружности. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления H22-1M. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления 2P-22. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления НЦ-31	9
4	Расчетные точки инструмента для фрезерных станков с ЧПУ. Система координат станка, ноль детали. Система отсчета (абсолютная и относительная). Схемы наружной и внутренней обработки контуров открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей, шпоночных пазов. Построение эквиваленты контура. Разработка РТК для фрезерной операции конкретной детали. Кодирование управляющей программы для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Программирование подготовительных и вспомогательных функций. Программирование подачи, паузы, линейные и дуговые перемещения. Программирование обработки деталей на станках с различными системами с ПУ.	9
5	Расчетные точки положения инструментов для сверлильных станков ЧПУ. Стандартные циклы обработки отверстий. Программирование глубокого сверления. Программирование фрезерования. Система координат сверлильного станка с ЧПУ. Кодирование информации для сверлильных станков с ЧПУ. Подготовительные и вспомогательные функции. Расчет длины рабочих и	9

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	вспомогательных ходов инструмента и их программирование. РТК обработки детали на сверлильных станках с ЧПУ. Пример разработки УП обработки заданной детали на сверлильном станке с ЧПУ	
6	РТК обработки деталей на круглошлифовальных и плоскошлифовальных станках с ЧПУ. Команды управляющей системы. Программирование обработки деталей на плоскошлифовальных и круглошлифовальных станках	9
7	Расчетные точки инструмента для многоцелевых станков с ЧПУ. Особенности программирования обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. РТК обработки, команды управляющей системы. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	9
8	Представление УП на программоносителе. Устройство записи УП на перфоленту. Режимы работы: перфорация, распечатка перфоленты, контроль, исправление ошибок и последовательность отладки УП. Контроль траектории движения инструмента с помощью графопостроения. Характерные ошибки в УП и их устранение. Редактирование УП на станках с оперативной системой управления. Организация процесса подготовки управляющих программ на предприятии. Автоматизация подготовки УП	9
9	Программирование для технических роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК). Виды программного управления ПР и методы программирования. Последовательность разработки и записи УП для ПР при различных видах программного управления. Взаимодействие программного робота со станком в роботизированном технологическом комплексе (РТК). Особенности разработки УП для РТК.	9
Итого		81

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Содержание и задачи предмета «Программирование на станках с ЧПУ» и его связь с другими предметами. Сущность программного управления. Основные направления развития станков с программным управлением и программирование обработки деталей на них	11
2	Освоение основных понятий и определений. Управляющая программа, ее состав. Устройство программного управления. Программоноситель. Операции, выполняемые на оборудовании с программным управлением. Разработка расчетно-технологической карты (РТК). Разработка карты-накладки (КН). Код YSO-7 bit. Разработка рукописи управляющих программ и нанесение ее на программоноситель	11
3	Расчетные точки инструмента для токарных станков с ЧПУ. Система координат токарного станка. Ноль детали. Схем траектории перемещения инструментов при обработке открытых, полуоткрытых и закрытых зон обработки. Расчет координат опорных точек. Траектория движения инструмента. Операционная РТК обработки конкретной детали на токарном станке с ЧПУ. Программирование технологических команд. Программирование подачи, линейных перемещений и перемещений по дуге окружности. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления Н22-1М. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления 2Р-22. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ системы программного управления НЦ-31	11

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
4	Расчетные точки инструмента для фрезерных станков с ЧПУ. Система координат станка, ноль детали. Система отсчета (абсолютная и относительная). Схемы наружной и внутренней обработки контуров открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей, шпоночных пазов. Построение эквиваленты контура. Разработка РТК для фрезерной операции конкретной детали. Кодирование управляющей программы для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Программирование подготовительных и вспомогательных функций. Программирование подачи, паузы, линейные и дуговые перемещения. Программирование обработки деталей на станках с различными системами с ПУ.	11
5	Расчетные точки положения инструментов для сверлильных станков ЧПУ. Стандартные циклы обработки отверстий. Программирование глубокого сверления. Программирование фрезерования. Система координат сверлильного станка с ЧПУ. Кодирование информации для сверлильных станков с ЧПУ. Подготовительные и вспомогательные функции. Расчет длины рабочих и вспомогательных ходов инструмента и их программирование. РТК обработки детали на сверлильных станках с ЧПУ. Пример разработки УП обработки заданной детали на сверлильном станке с ЧПУ	11
6	РТК обработки деталей на круглошлифовальных и плоскошлифовальных станках с ЧПУ. Команды управляющей системы. Программирование обработки деталей на плоскошлифовальных и круглошлифовальных станках	11
7	Расчетные точки инструмента для многоцелевых станков с ЧПУ. Особенности программирования обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. РТК обработки, команды управляющей системы. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	11
8	Представление УП на программоносителе. Устройство записи УП на перфоленту. Режимы работы: перфорация, распечатка перфоленты, контроль, исправление ошибок и последовательность отладки УП. Контроль траектории движения инструмента с помощью графопостроения. Характерные ошибки в УП и их устранение. Редактирование УП на станках с оперативной системой управления. Организация процесса подготовки управляющих программ на предприятии. Автоматизация подготовки УП	11
9	Программирование для технических роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК). Виды программного управления ПР и методы программирования. Последовательность разработки и записи УП для ПР при различных видах программного управления. Взаимодействие программного робота со станком в роботизированном технологическом комплексе (РТК). Особенности разработки УП для РТК.	12
Итого		100

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

5.1.1 Схиртладзе, А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учебник / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин . - Ст. Оскол : ТНТ, 2011. - 612 с. - ISBN 978-5-94178-195-9.

5.1.2 Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / Ю. З. Житников [и др.] ; под ред. Ю. З. Житникова. - Ст. Оскол : ТНТ, 2011. - 656 с. - ISBN 978-5-94178-217-8.

## 5.2 Дополнительная литература

- 5.2.1 Дерябин, А.Л. Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ / Дерябин, А. Л. . - М. : [Б.и.], 1984.
- 5.2.2 Косовский, В.А. Программное управление станками и промышленными роботами. / В.А. Косовский. - М.: Высшая школа, 1989.
- 5.2.3 Грачев, Л.Н. Конструкция и наладка станков с ЧПУ и роботизированных комплексов. / Л.Н. Грачев. - М.: Высшая школа, 1999.
- 5.2.4 Клевзович, В.М. Обработка на станках с ЧПУ. / В.М. Клевзович. – М.: Высшая школа, 1993.
- 5.2.5 Кузнецов, Ю.И., Маслов, А.В. Оснастка для станков с ЧПУ. / Ю.И. Кузнецов, А.В. Маслов. – М.: Машиностроение, 1983.
- 5.2.6 Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением [Текст] . - Ч. 1. Нормативы времени. - Москва : Экономика, 1990. - 206 с. - ISBN 5-282-00697-

## 5.3 Периодические издания

- 5.3.1. Журнал: «Технология машиностроения»

## 5.4 Интернет-ресурсы

### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Союз машиностроителей России - <https://soyuzmash.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.11](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11) Доступ свободный.

### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.;
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, <a href="http://www.scilab.org/scilab/license">http://www.scilab.org/scilab/license</a>
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, <a href="http://www.opera.com/ru/terms">http://www.opera.com/ru/terms</a>
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/</a>
	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	QuickTime Player	Бесплатное ПО, <a href="https://www.apple.com/legal/sla/">https://www.apple.com/legal/sla/</a>
Система автоматизированного проектирования трёхмерных ассоциативных моделей	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-207). Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс (ауд. № 4-213).

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Лекционный кабинет Компьютерный класс Участок станков с ЧПУ	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, ПК, с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, компьютеры (10) станок токарно-винторезный с числовым программным управлением Opti D320x920 / D320x920Vario
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (4) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации;

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: Б.1.В.ОД.8 Программирование на станках с числовым программным управлением

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Машиностроения, материаловедения и автомобильного  
транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Исполнители: доцент  
должность

подпись

С.Н. Сергиенко

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств

код и наименование

личная подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 15.03.05 ТМ 36/09 2018

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи