


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Директор филиала ДГТУ г. Каспийск
председатель совета


Подпись М.К. Гасанов

30.08. 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись Н.С. Суракатов

14.11. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ДВ.11 Программирование станков с ЧПУ
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств.
шифр и полное наименование направления

по профилю Технология машиностроения
факультет филиал ФГБОУ ВО ДГТУ в г. Каспийск
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств и материаловедения
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

Форма обучения очная курс 3 семестр (ы) 6
очная, заочная, др.

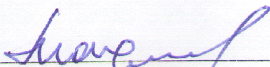
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 час)

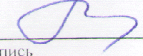
лекции 17 (час); экзамен ---;
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет 6
(семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 40 (час);

курсовой проект (работа, РГР) 6 (семестр)

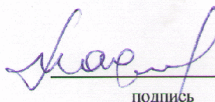
Зав. кафедрой 
подпись К.Д. Махмудов
ФИО

Начальник УО 
подпись Э.М. Магомаева
ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю подготовки "Технология машиностроения".

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от "15" мая 2018 года, протокол № 9

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению


 Махмудов К.Д.
подпись ФИО

ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией
направления (специальности)**

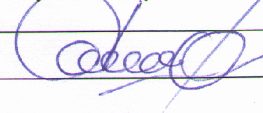
15.03.05 –
Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств
шифр и полное наименование направления
Технология машиностроения
профиль

Председатель МК

 Бегов Ж.Б.
подпись ФИО
15.05.2018г.

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ:

Сальницкий Ф.А., ст. преподаватель
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов со способами кодирования информации для станков с ЧПУ ;
- привить будущим специалистам основы знаний о современных системах автоматизированного программирования для станков с ЧПУ.

Основными задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у студентов навыков составления управляющих программ для станков с ЧПУ;
- способность анализировать конструкцию детали для правильного составления технологических переходов.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.11 «Программирование станков с ЧПУ» входит в вариативную часть ООП .

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях студентами таких курсов общей и специальной подготовки как:

- математика;
- начертательная геометрия;
- основы технологии машиностроения;
- программирование (информатика);

Требования к входным знаниям, умениям студентов.

Студент должен:

знать:

- математику;
- основы технологии машиностроения, технологического оборудования и инструментов;
- основы программирования.

уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по техническим наукам;
- правильно выбрать технологические приемы и режимы обработки, инструмент и средства технологического оснащения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета;
- современной научной литературой;

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Программирование станков с ЧПУ».

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие и формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)
- способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных 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 (ПК-1);
- способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9);
- - 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 (ПК-11);
- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику (ПК-22);
- способностью участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств (ПК-23);
- способностью составлять заявки на средства и системы машиностроительных производств (ПК-24).

В результате освоения дисциплины студент должен:
знать:

- основы составления управляющих программ для станков с ЧПУ;
- возможности современных систем автоматизированного программирования для станков с ЧПУ..

уметь:

- создавать управляющие программы в коде ISO-7bit;
- разрабатывать и создавать стандартные циклы;
- выбирать рациональные инструменты и режимы обработки;
- использовать полученные знания при составлении технологических процессов обработки;
- применять полученные знания для внедрения в производство автоматизированных систем.

владеть:

- навыками программирования с современными системами ЧПУ;
- навыками работы с современными CAD/CAM системами.

4. Структура и содержание дисциплины «Программирование станков с ЧПУ».

4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<p>ЛЕКЦИЯ 1 Тема: «Общие вопросы программирования»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термины и основные понятия; 2. Особенности обработки на станках с ЧПУ; 3. Основные сведения из теории кодирования. 	6	1	2	2			Входная контрольная работа
2	<p>ЛЕКЦИЯ 2 Тема: «Устройство станков с ЧПУ»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство станков с ЧПУ; 2. Движение исполнительных органов станка; 3. Системы координат станков с ЧПУ. 4. Положение и обозначение координатных осей в станках с ЧПУ; 5. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ; 6. Установка нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ. 		3	2	4	2	8	Контрольная работа №1
3	<p>ЛЕКЦИЯ 3 Тема: «Числовое программное управление станков»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Траектория движений инструмента; 2. Классификации систем ЧПУ. 3. Составные элементы управляющей программы; 4. Кадр управляющей программы; 5. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций. 		5	2	4		4	

4	<p>ЛЕКЦИЯ 4</p> <p>Тема: «Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ; 2. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ; 3. Токарная обработка на станках с ЧПУ. 4. Уровни автоматизации программирования. 	6	7	2	4	4	4	Контрольная работа №1
5	<p>ЛЕКЦИЯ 5</p> <p>Тема: «Подготовка управляющих программ для токарных станков с УЧПУ класса NC».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программирование обработки винтовых поверхностей; 2. Обработка тел вращения; 3. Кодирование и запись управляющих программ. 4. Общая методика программирования сверлильных операций; 5. Упрощенная методика программирования сверлильных операций 		9	2	4	4	4	
6	<p>ЛЕКЦИЯ 6</p> <p>Тема: «Подготовка УП для фрезерных станков, оснащенных УЧПУ класса CNC».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схема обработки контуров, плоских поверхностей; 2. Схема обработки контуров, объемных поверхностей. 		11	2	4		4	
7	<p>ЛЕКЦИЯ 7</p> <p>Тема: «Особенности кодирования информации в УЧПУ для многоцелевых станков».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование УП; 2. Коррекция при программировании; 3. Программирование в полярной системе координат. 		13	2	4	4	4	
8	<p>ЛЕКЦИЯ 8</p> <p>Тема: «Методы программирования для многоцелевых станков с ЧПУ».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программирование методом подпрограмм; 2. Пример составления общей УП с использованием постоянных подпрограмм; 3. Диалоговые методы программирования на УЧПУ к многоцелевым стан- 		15	2	4		4	

	кам.							
9	ЛЕКЦИЯ 14 Тема: «Специализированные системы автоматизации». 1. Специализированные системы автоматизации программирования обработки турбинных лопаток; 2. Специализированная система автоматизации программирования обработки профиля лопастей насосных колес.	17	1	4	3	8	Контрольная работа №3	
	ИТОГО:		17	34	17	40	Зачет	

4.2. Содержание практических занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	1	Кодирование информации для станков с ЧПУ.	2	5,6
2	1,2	Методика программирования для станков токарной группы.	4	5,6
3	3	Методика программирования для станков сверлильно-расточной группы.	4	5,6
4	4	Методика программирования для станков фрезерной группы.	4	5,6
5	5	Кодирование информации для многоцелевых станков.	4	5,6
6	6	Методы отладки управляющих программ.	4	5,6
7	7	Разработка технологии, моделирование и подготовка управляющих программ в системе PEPS 1. Интерфейс модуля PEPS; 2. Панели управления PEPS.	4	5,6
8	8	Разработка технологии, моделирование и подготовка управляющих программ в системе PEPS 1. Создание конструктивных элементов; 2. Конструктивные элементы для фрезерных работ	4	5,6
9	8.9	Разработка технологии, моделирование и подготовка управляющих программ в системе PEPS 1. Формирование технологических команд; 2. Управление и редактирование ПО	4	5,6
		ИТОГО:	34	

4.3. Содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование и содержание лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	2	Автоматизированное программирование обработки деталей на станках с токарной группы	2	6,8
2	4	Составление программ по коду ISO на обработку типовой детали	4	6,7,8
3	5	Составление программы для обработки детали на токарном станке с ЧПУ	4	6,7,8
4	7	Составление программы для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ	4	5,7,8
5	9	Проектирование и расчет манипулятора для типовой детали.	3	5,6,7,8
		ИТОГО:	17	

4.4 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации (№ источника из списка литературы)	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Лекция 2 7. Направления движения исполнительных органов станков с ЧПУ	4	1,2,3,4	ЛР, ПЗ, КР№1
2	Лекция 3 6. Установка нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ.	4	1,3,4	
3	Лекция 4 5. Позиционная система ЧПУ; 6. Контурная система. ЧПУ; 7. Комбинированная система ЧПУ; 8. Цикловая система управления.	6	1,2,3,4	
4	Лекция 5 6. Составление расчетно - технической карты (РТК); 7. Особенности расчета траектории инструмента; 8. Типовые схемы для определения опорных точек.	6	3,4	ЛР, ПЗ, КР№2
5	Лекция 6 3. Способы и технические средства подготовки управляющих программ.	4	1,2,3,4	
6	Лекция 7 4. Построение траектории инструмента при обточке вала; 5. Построение траектории инструмента при нарезании многозаходной резьбы.	6	1,2,3,4,5	
7	Лекция 8 4. Программирование расточных операций.	4	1,2,3,4	ЛР, ПЗ, КР№3
8	Лекция 9 3. Плоское контурное фрезерование. 4. Коррекция инструмента при фрезеровании.	6	1,3,4	
ИТОГО:		40		

4.5 Курсовой проект и его характеристика

Курсовая работа по «Программированию для станков с ЧПУ» выполняют студенты в 6-семестре. Пояснительная записка объемом 20 страниц содержит технологический процесс и программы механической обработки детали средней сложности (4-5 механических, операций) на машинно-ориентированном языке, и управляющую программу в кадрах. Приводятся основные технологические команды применяемые при обработке.

Графическая часть - 2 листа формата А4. Первый лист чертеж детали, второй- траектория обработки.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, практические и лабораторные занятия, а так же предусмотрены задания для самостоятельной работы студентов.

Организация лекций

Лекция является ведущей, направляющей формой учебного процесса. На лекции выносятся основные разделы курса, требующие глубокого понимания и определяющие сущность изучаемой дисциплины. Лекции проводятся в лекционных аудиториях по расписанию занятий, как правило, для нескольких академических групп, объединенных в лекционный поток. На лекции студент должен вести конспект, который в сочетании с рекомендованной литературой используется для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, контрольным работам и зачету.

Организация лабораторных занятий

Лабораторные занятия предназначены для приобретения навыков расчета узловых точек перемещения инструмента и опыта работы с современными системами автоматизированного программирования. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных залах. Занятия проводятся с половиной академической группы в часы, установленные расписанием занятий. На первом лабораторном занятии студенты получают инструктаж по технике безопасности при работе в компьютерном зале. Перечень лабораторных работ приведен. Индивидуальные задания и методические указания к выполнению каждой последующей лабораторной работы студент получает после ознакомления с лабораторной работой. Подготовка к выполнению лабораторных работ осуществляется в часы самостоятельной работы. По каждой выполненной лабораторной работе студент оформляет отчет по установленной форме.

Учебно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины используется форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая изучать научно-техническую инфор-

мацию по заданной теме, моделировать процессы, проводить расчеты по разработанному алгоритму, участвовать в экспериментах, анализировать и обрабатывать полученные результаты. Результаты исследований представляются на научно-практических конференциях.

Внедрение в учебный процесс информационных технологий сопровождается увеличением объемов самостоятельной работы студентов. Студент в процессе самостоятельной работы должен находиться в режиме постоянной консультации с преподавателями. Кроме того, использование компьютерных технологий в образовательном процессе позволяет постоянно осуществлять различные формы самоконтроля, что повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер обучения.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет 20% аудиторных занятий (10 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Формы и методы проведения самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов проводится с целью воспитания у них творческой активности, привития навыков работы с технической и научной литературой, предусматривает следующие формы организации:

1. Самостоятельная проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов не выносившихся на другие виды занятий.
2. Решение задач самостоятельно в виде расчетно-графических работ под контролем преподавателя.
3. Участие студентов в исследовательской и учебно-исследовательской работе: работа в кружке.
4. Проведение ежемесячных контрольных аттестаций.

6.1.1. Формы использования вычислительной техники и ТСО в учебном процессе.

1. Демонстрация учебных фильмов;
2. Демонстрация имеющегося оборудования с ЧПУ;
3. Показ действующих макетов;
4. Работы с презентованными учебными плакатами;
5. Встречи с ведущими специалистами действующих предприятий и компаний.

При выполнении курсового проекта:

1. Составление маршрутного технологического процесса обработки детали;
2. Знание стандартных команд обработки детали в токарном (фрезерном) модуле;

3. Вызов программы в память ЭВМ. Работа с программой в диалоговом режиме;
4. Работа с программой на ЭВМ.

6. 2 Фонд контрольных работ

Формы текущего контроля:

Текущий контроль проводится в виде аттестационных контрольных работ, выполнения индивидуальных заданий и по количеству и качеству сданных лабораторных работ.

Формы итогового контроля:

Итоговый контроль проводится в виде зачета за весь курс обучения.

6.2.1 Вопросы входного контроля.

1. Основные виды токарных станков.
2. Основные виды фрезерных станков.
3. Основные виды расточных станков.
4. Основные виды сверлильных станков.
5. Основные виды шлифовальных станков.
6. Назначение и функции металлорежущего оборудования типа «Обрабатывающий центр».
7. Какие системы УЧПУ вам известны?
8. Основные виды металлорежущих инструментов.
9. Основные станочные приспособления.
10. Что такое подача на металлорежущем станке.
11. Основные движения на станке.
12. Что такое машинное время?
13. Интерполятор системы ЧПУ станка.
14. Что такое алгоритм?
15. Что такое микропроцессоры?
16. Что собой представляет интерфейс?

Вопросы контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Основные преимущества станков с ЧПУ.
2. Особенность технологической подготовки производства для станков с ЧПУ.
3. Представление информации кодом.
4. Классификация кодов.
5. Характеристики основных систем счисления.
6. Логические элементы.

7. Особые свойства кодов.
8. Программоносители.
9. Представление траектории обработки детали.
10. Кодирование информации.
11. Структура и формат кадра управляющей программы.
12. Уровни автоматизации программирования.
13. Составление расчетно-технологической карты.
14. Расчет координат опорных точек на контуре детали.
15. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.
16. Программирование обработки винтовых поверхностей.
17. Программирование обработки тел вращения.
18. Кодирование и запись управляющей программы.
19. Формируемые подпрограммы.
20. Стандартные подпрограммы.
21. Организация типовых подпрограмм.
22. Коррекция при токарной обработке.

Контрольная работа №2

1. Программирование с сокращенным описанием контура.
2. Параметрическое программирование.
3. Оперативное программирование.
4. Символьно-графическое программирование.
5. Пример программирования токарных операций.
6. Общая методика программирования сверлильных операций.
7. Упрощенная методика программирования сверлильных операций.
8. Пример программирования сверлильных операций.
9. Программирование расточных операций.
10. Схема обработки контуров, плоских поверхностей (фрезерная обработка).
11. Схема обработки контуров, объемных поверхностей.
12. Плоское контурное фрезерование.
13. Коррекция инструмента при фрезеровании.
14. Особенность формирования управляющей программы для многоцелевых станков с ЧПУ.
15. Коррекция при программировании для многоцелевых станков с ЧПУ.
16. Программирование в полярной системе координат.
17. Программирование методом подпрограмм.
18. Пример составления общей УПС с использованием постоянных подпрограмм.
19. Диалоговые методы программирования УЧПУ к многоцелевым станкам с ЧПУ.

Контрольная работа №3

1. Классификация САП.
2. Краткая характеристика ЭВМ, используемых для САП, режимы подготовки УП.
3. Структура и основные блоки САП.
4. Входной язык САП.
5. Промежуточный язык процессор - постпроцессор.
6. Отечественные САП.
7. Зарубежные САП.
8. Назначение и структура САП, СПД ЧПУ.
9. Виды инструкций САП, СПД ЧПУ.
10. Примеры применения САП, СПД ЧПУ.
11. Назначение и структура САП.
12. Основные команды геометрического определения системы Pers.
13. Технологические команды токарного модуля Pers.
14. Технологические команды фрезерного модуля Pers.
15. Специализированная САП турбинных лопаток.
16. Специализированная САП обработки профиля лопастей насосных колес.

Вопросы для оценки остаточных знаний (зачет)

1. Основные преимущества станков с ЧПУ.
2. Особенность технологической подготовки производства для станков с ЧПУ.
3. Представление информации кодом.
4. Классификация кодов.
5. Характеристики основных систем счисления.
6. Логические элементы.
7. Особые свойства кодов.
8. Программноносители.
9. Представление траектории обработки детали.
10. Кодирование информации.
10. Структура и формат кадра управляющей программы.
11. Уровни автоматизации программирования.
12. Составление расчетно-технологической карты.
13. Расчет координат опорных точек на контуре детали.
14. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.
15. Программирование обработки винтовых поверхностей.
16. Программирование обработки тел вращения.
17. Кодирование и запись управляющей программы.
18. Формируемые подпрограммы.
19. Стандартные подпрограммы.
20. Организация типовых подпрограмм.
21. Коррекция при токарной обработке.

22. Программирование с сокращенным описанием контура.
23. Параметрическое программирование.
24. Оперативное программирование.
25. Символьно-графическое программирование.
26. Пример программирования токарных операций.
27. Общая методика программирования сверлильных операций.
28. Упрощенная методика программирования сверлильных операций.
29. Пример программирования сверлильных операций.
30. Программирование расточных операций.
31. Схема обработки контуров, плоских поверхностей (фрезерная обработка).
32. Схема обработки контуров, объемных поверхностей.
33. Плоское контурное фрезерование.
34. Коррекция инструмента при фрезеровании.
35. Особенность формирования управляющей программы для многоцелевых станков с ЧПУ.
36. Коррекция при программировании для многоцелевых станков с ЧПУ.
37. Программирование в полярной системе координат.
38. Программирование методом подпрограмм.
39. Пример составления общей УПС с использованием постоянных подпрограмм.
40. Диалоговые методы программирования УЧПУ к многоцелевым станкам с ЧПУ.
41. Классификация САП.
42. Краткая характеристика ЭВМ, используемых для САП, режимы подготовки УП.
43. Структура и основные блоки САП.
44. Входной язык САП.
45. Промежуточный язык процессор - постпроцессор.
46. Отечественные САП.
47. Зарубежные САП.
48. Назначение и структура САП, СПД ЧПУ.
49. Виды инструкций САП, СПД ЧПУ.
50. Примеры применения САП, СПД ЧПУ.
51. Назначение и структура САП.
52. Основные команды геометрического определения системы Pers.
53. Технологические команды токарного модуля Pers.
54. Технологические команды фрезерного модуля Pers.
55. Специализированная САП турбинных лопаток.
56. Специализированная САП обработки профиля лопастей насосных колес.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№	Виды занятий (лк,пз, ЛР,срс, ирс)	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор	Издательство и год издания	Кол-во пособий и прочей литературы	
					в библ.	на каф.
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	ЛК, ЛР, СРС	Системы числового программирования	В.Л.Сосонкин , Г.М.Мартинюк	М.: Логос, 2015 г.	2	1
2	ЛК, ЛР, СРС	Программирование технологических процессов на станках с программным управлением	Мычко В.С.	Минск, Выш. школа, 2010 г	2	1
3	ЛК, ЛР, СРС	Программирование и наладка станка с числовым программным управлением	Каштальян И.А.	Минск, БНТУ, 2015 г.	2	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
4	ЛК,ЛР, СРС	Работа оператора на станках с программным управлением	А.Г.Схиртладзе	М.:Высшая школа , 2000 г.	2	2
5	ЛР,ПЗ, СРС	МУ «Проектирование ТО на станках с ЧПУ с программированием на ЭВМ».	К.Ф.Крыжановский, А.Ф.Дорохов	ДПТИ 1987г.	20	1
6	ЛР,ПЗ	МУ «Автоматизированное программирование на станках с ЧПУ».	К.Б. Алиев, А.Ю. Петров	ДПТИ 1991г.	50	1
7	ЛР,ПЗ	МУ «Методика автоматизированного программирования с помощью АСТПП «Рерс»	Н.К.Санаев	ДГТУ	20	1
8	ЛР	Учебное пособие «Автоматизированное программирование для станков с ЧПУ»	З.И.Адеев, А.В.Махин, Ф.А.Савицкий	ДГТУ, 2011	50	10

7.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.
- база научно-технической информации ВИНТИ РАН

Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Дисциплина располагает соответствующим учебно-лабораторным оборудованием, требуемым согласно ФГОС ВО. В наличии имеются компьютерные классы и соответствующее программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю подготовки "Технология машиностроения".

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению


Подпись

Дибиров С.Ю.

ФИО

