Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 10.02.2023 10:20:27
Уникальный программный ключ:
2e905e9a64921ebc9b6e02a1d35ca145f7838874

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕН
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины
«Управление системами и процессами»**

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
Курс	3	4
Семестр	6	7
Трудоёмкость дисциплины, з.е.	3	3
Трудоёмкость дисциплины, час	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	24
лекции	16	8
практические занятия	16	16
лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, час	76	84
Контроль (подготовка к экзамену)	-	-
Форма итогового контроля	Зачет	Зачет
Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП)	Б1.В.01.02	Б1.В.01.02

Составитель: старший преподаватель кафедры ТМ Сурина Елена Сергеевна

Содержание

1 Цели освоения учебной дисциплины	4
2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения	4
4 Воспитательный потенциал дисциплины	6
5 Структура и содержание учебной дисциплины	7
5.1 Структура учебной дисциплины	7
5.2. Содержание учебной дисциплины	8
6 Образовательные технологии	10
7 Фонд оценочных средств	10
8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	12
8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
8.3 Ресурсы информационно-коммуникационной сети интернет, необходимые для освоения дисциплины	12
9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	13
10 Учебно-методические рекомендации для студентов и преподавателей	13

1 Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Управление системами и процессами» является формирование необходимых знаний о принципах функционирования автоматизированных систем управления и правилах кодирования управляющей информации, умений и навыков, связанных с разработкой управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профилю подготовки «Технология машиностроения», учебная дисциплина «Управление системами и процессами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, входит в состав профессионального модуля и предваряет изучение дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением».

Основные изучаемые вопросы дисциплины:

- общие сведения об управлении;
- классификация автоматизированных систем управления;
- классификация систем ЧПУ;
- задачи устройств ЧПУ;
- основные принципы кодирования управляющей информации согласно коду ИСО-7.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Дисциплина «Управление системами и процессами» совместно с дисциплинами «Режущий инструмент», «Технология машиностроения», «Программирование станков с числовым программным управлением», «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения», «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» участвует в формировании компетенции ПК-8.2. Данная компетенция соответствует требованиям профессионального стандарта 40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 №472н. Индикаторы достижения компетенции (далее – ИДК) для ПК-8.2 с разбивкой по дисциплинам представлены ниже.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций согласно компетентностной модели	Дисциплины, формирующие компетенцию
ПК-8.2 Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ, выполнять проверку и отладку управляющих программ	З-ПК-8.2. Знать:	
	технологические возможности токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ	Металлорежущие станки и средства технологического оснащения
	принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ и правила выбора технологических баз	Программирование станков с ЧПУ Технология машиностроения
	конструкции и назначение режущих инструментов и станочных приспособлений для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с	Режущий инструмент Программирование станков с ЧПУ Металлорежущие станки и

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций согласно компетентностной модели	Дисциплины, формирующие компетенцию
	ЧПУ	средства технологического оснащения
	типовые технологические процессы изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	Программирование станков с ЧПУ Технология машиностроения
	классификацию устройств ЧПУ и их технологические функции	Управление системами и процессами
	системы координат токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ	Программирование станков с ЧПУ
	структуру и формат управляющих программ	Управление системами и процессами
	правила кодирования информации согласно стандарту ИСО-7 бит и для конкретного устройства ЧПУ	Управление системами и процессами Программирование станков с ЧПУ
	методы программирования линейной и круговой интерполяции	Управление системами и процессами Программирование станков с ЧПУ
	этапы подготовки управляющих программ в САМ-системах	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
	интерфейс пульта оператора конкретного устройства ЧПУ	Программирование станков с ЧПУ
	У-ПК-8.2. Уметь:	
	оценивать технологичность конструкции деталей средней сложности с учетом обработки на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	Технология машиностроения Программирование станков с ЧПУ
	разрабатывать и корректировать структуру программных операций с учетом особенностей обработки на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	Программирование станков с ЧПУ
	выбирать необходимое технологическое оборудование, режущие инструменты и приспособления на основе анализа их возможностей	Режущий инструмент Программирование станков с ЧПУ Металлорежущие станки и средства технологического оснащения
	разрабатывать управляющие программы в САМ-системах и с пульта оператора с применением известных стратегий обработки для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	Управление системами и процессами Программирование станков с ЧПУ Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
	выполнять проверку управляющих	Управление системами и

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций согласно компетентностной модели	Дисциплины, формирующие компетенцию
	программ, в том числе с имитацией съема материала с помощью имитационного программного обеспечения устройств ЧПУ, выявлять и исправлять ошибки	<i>процессами</i> Программирование станков с ЧПУ
	осуществлять обмен файлами между программноносителем и устройством ЧПУ	Программирование станков с ЧПУ Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
	В-ПК-8.2. Владеть:	
	навыками разработки структуры программной операции и выбора оборудования для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	Программирование станков с ЧПУ
	навыками выбора станочных приспособлений и режущего инструмента для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	Режущий инструмент Программирование станков с ЧПУ Металлорежущие станки и средства технологического оснащения
	навыками разработки, проверки и корректировки управляющих программ в САМ-системах и с пульта оператора для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	<i>Управление системами и процессами</i> Программирование станков с ЧПУ Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
	навыками передачи файлов управляющей программы на устройство ЧПУ при помощи интерфейсов ввода/вывода	Программирование станков с ЧПУ Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

4 Воспитательный потенциал дисциплины

Направления/цели воспитания	Код и формулировка задачи воспитания	Воспитательный потенциал дисциплины
Профессиональное воспитание	В18 Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Структура учебной дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах			ИДК	Форма контроля	Баллы рейтинга		
		Лекции	Практики	СРС			max	min	
1.	Общие сведения об управлении	2		76	3-ПК-8.2	ДКР-1	4	30	18
2.	Автоматизированные системы управления	2				ДКР-1	7		
3.	Системы ЧПУ и их классификация	2				ДКР-3	8		
4.	Задачи устройств ЧПУ	2				ДКР-4	4		
5.	Кодирование управляющей информации	8	16		3-ПК-8.2	ДКР-5	7	15	0
				У-ПК-8.2	Пр	15			
				В-ПК-8.2	Отчет по ПР	5			
	Итого за семестр:						50	33	
6.	Промежуточная аттестация (в форме зачёта)				3-ПК-8.2	Тест	15	9	
					У-ПК-8.2	ПРз-1	30	15	
					В-ПК-8.2	ПРз-2	5	3	
	Итого за зачет:						50	27	
	Всего:	16	16	76			100	60	

Примечание: СРС – самостоятельная работа студента, Пр – практические занятия, ДКР – домашняя контрольная работа, ПРз – итоговое практическое задание

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах			ИДК	Форма контроля	Баллы рейтинга		
		Лекции	Практики	СРС			max	min	
1.	Общие сведения об управлении	1		84	3-ПК-8.2	ДКР-1	4	30	18
2.	Автоматизированные системы управления	1				ДКР-1	7		
3.	Системы ЧПУ и их классификация	1				ДКР-3	8		
4.	Задачи устройств ЧПУ	1				ДКР-4	4		
5.	Кодирование управляющей информации	4	16		3-ПК-8.2	ДКР-5	7	15	0
				У-ПК-8.2	Пр	15			
				В-ПК-8.2	Отчет по ПР	5			
	Итого за семестр:						50	33	
6.	Промежуточная аттестация (в				3-ПК-8.2	Тест	15	9	
					У-ПК-8.2	ПРз-1	30	15	

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины (форме зачёта)	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах			ИДК	Форма контроля	Баллы рейтинга	
		Лекции	Практики	СРС			max	min
					В-ПК-8.2	ПРз-2	5	3
	Итого за зачет:						50	27
	Всего:	8	16	84			100	60

Примечание: СРС – самостоятельная работа студента, Пр – практические занятия, ДКР – домашняя контрольная работа, ПРз – итоговое практическое задание

5.2. Содержание учебной дисциплины

5.2.1 Аудиторные занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
Лекции (очная форма обучения)			
1	Общие сведения об управлении	Понятие управления. Понятие системы управления. Условия реализации управления. Требования к системам управления. Объекты управления. Модель объекта управления.	2
2	Автоматизированные системы управления (АСУ)	Понятие АСУ. Основные особенности. Обработка информации в АСУ. Классификация АСУ: по характеру объектов управления, по степени участия человека в процессе управления. Структура АСУ.	2
3	Системы ЧПУ и их классификация	Понятие системы ЧПУ. Понятие устройства ЧПУ. Основные классификационные группы систем ЧПУ.	2
4	Задачи устройств ЧПУ	Структура системы ЧПУ. Основные функции. Основные задачи, их реализация, используемые устройства.	2
5	Кодирование управляющей информации	Правила кодирования управляющих программ: формат, основные адреса, технологические команды, комментарии и сообщения.	2
		Подготовительные функции. Вспомогательные функции,	2
		Правила программирования размерных перемещений.	2
		Подпрограммы и стандартные циклы.	2
Итого:			16
Лекции (очно-заочная форма обучения)			
1	Общие сведения об управлении	Понятие управления. Понятие системы управления. Условия реализации управления. Требования к системам управления. Объекты управления. Модель объекта управления.	1
2	Автоматизированные системы управления (АСУ)	Понятие АСУ. Основные особенности. Обработка информации в АСУ. Классификация АСУ: по характеру объектов управления, по степени участия человека в процессе управления. Структура АСУ.	1
3	Системы ЧПУ и их классификация	Понятие системы ЧПУ. Понятие устройства ЧПУ. Основные классификационные группы систем ЧПУ.	1
4	Задачи устройств ЧПУ	Структура системы ЧПУ. Основные функции. Основные задачи, их реализация, используемые устройства.	1
5	Кодирование управляющей	Правила кодирования управляющих программ: формат, основные адреса, технологические команды,	1

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
	информации	комментарии и сообщения.	
		Подготовительные функции. Вспомогательные функции,	1
		Правила программирования размерных перемещений.	1
		Подпрограммы и стандартные циклы.	1
Итого:			8
Практические занятия (все формы обучения)			
1.	Кодирование управляющей информации	Определение координат опорных точек. Разработка управляющей программы обработки наружного контура в абсолютных координатах без использования коррекции	2
		Разработка управляющей программы обработки наружного контура в абсолютных координатах	2
		Разработка управляющей программы обработки наружного контура в приращениях	2
		Разработка управляющей программы фрезерования наружного контура согласно стандарту ИСО-7 бит (самостоятельно по индивидуальному заданию)	2
		Разработка управляющей программы сверления отверстий	4
		Разработка управляющей программы обработки внутреннего контура согласно стандарту ИСО-7 бит	4
Итого:			16
Итого очная/очно-заочная:			32/24

5.2.2 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудо-ёмкость, час
1.	Общие сведения об управлении	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-1 и подготовки к итоговому тестированию	10/12
2.	Автоматизированные системы управления	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-2 и подготовки к итоговому тестированию	10/12
3.	Системы ЧПУ и их классификация	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-3 и подготовки к итоговому тестированию	10/12
4.	Задачи устройств ЧПУ	работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-4 и подготовки к итоговому тестированию	10/12
5.	Кодирование управляющей информации	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-5 и подготовки к итоговому тестированию; выполнение индивидуального практического задания и оформление отчёта	36/36

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
Итого очная/очно-заочная:			76/84

6 Образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Практическая работа по индивидуальному заданию выполняется студентом самостоятельно.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и (при необходимости) онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7 Фонд оценочных средств

Средства текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в ФОС. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена ниже.

ИДК	Способ проверки (тип задания)	Содержание задания
З-ПК-8.2. Знать: классификацию устройств ЧПУ и их технологические функции; структуру и формат управляющих программ; правила кодирования информации согласно стандарту ИСО-7 бит; методы программирования линейной и круговой интерполяции;	Домашняя контрольная работа (формат – эссе) <i>Вес 30 баллов</i>	Выполнить комплекс заданий, состоящий из пяти блоков, охватывающих все темы изучаемой дисциплины. <i>Работа зачтена при наборе не менее 60% от максимального количества баллов, при этом не менее 50% правильных ответов по каждому блоку вопросов.</i>
	Теоретическая часть экзаменационной работы (формат – тест) <i>Вес 15 баллов</i>	Выполнить комплекс заданий экзаменационного билета (15 заданий, охватывающих все темы дисциплины в рамках компетенции) за отведенное время (30 минут). Типы заданий: – с выбором одного/нескольких правильных ответов из предложенных вариантов, – с открытым ответом, – на установление соответствия. <i>Работа зачтена при наборе не менее 60% от максимального количества баллов.</i>
У-ПК-8.2. Уметь: разрабатывать управляющие программы в САМ-	Практическая работа «Разработка управляющей программы	Задание 1. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход с использованием коррекции. За нуль G54

<p>системах и с пульта оператора с применением известных стратегий обработки для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ; выполнять проверку управляющих программ, в том числе с имитацией съема материала с помощью имитационного программного обеспечения устройств ЧПУ, выявлять и исправлять ошибки;</p>	<p>фрезерования контура согласно стандарту ИСО-7 бит» (по индивидуальному заданию).</p> <p>Оформление отчёта выполняется в часы, отведённые для самостоятельной работы.</p> <p><i>Вес 20 баллов (из них 5 баллов за отчёт)</i></p>	<p>принять левый нижний угол контура. Размерные перемещения программировать в абсолютных координатах. Все радиусные сопряжения на контуре программировать через круговую интерполяцию с использованием параметров интерполяции I, J в качестве координат точки центра дуги.</p> <p>Задание 2. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход с использованием коррекции. За нуль G54 принять левый нижний угол контура. Размерные перемещения по контуру программировать в приращениях. Выход в исходную точку – в абсолютных координатах. Радиусные сопряжения на контуре программировать через круговую интерполяцию с адресом дуги окружности R.</p> <p>Задание 3. Оформить отчёт</p>
<p>В-ПК-8.2. Владеть: навыками разработки, проверки и корректировки управляющих программ в САМ-системах и с пульта оператора для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ</p>	<p>Практическая часть экзаменационной работы</p> <p><i>Вес 35 баллов, из них: задание 1 – 30 баллов (15+15), задание 2 – 5 баллов</i></p>	<p>Задание 1. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход с использованием коррекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в абсолютных координатах; – в приращениях. <p>Задание 2. Проанализировать предложенные фрагменты управляющей программы, выявить ошибки, внести исправления.</p>

По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация, включающая теоретическую и практическую часть.

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра, и баллов, полученных в ходе промежуточной аттестации. Распределение баллов рейтинга по видам деятельности выполняется следующим образом: 50 баллов суммарно за выполнение семестровых работ (при этом работы должны быть сданы **до начала сессии**), 50 баллов за выполнение экзаменационной работы, содержащей теоретическую и практическую часть. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно (см. таблицу из п.5.1). Студенты, имеющие рейтинг ниже минимального балла, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Полученные баллы переводятся в 5-балльную систему согласно шкале оценивания:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градации
5 (отлично)	90-100	А	Отлично – блестящие результаты с незначительными недочётами
4 (хорошо)	85-89	В	Очень хорошо – выше среднего уровня, с

			некоторыми недочётами
	75-84	C	Хорошо – в целом серьезная работа, но с рядом замечаний
	70-74	D	Удовлетворительно – неплохо, однако имеются серьезные недочёты
3 (удовлетворительно)	65-69		
	60-64	E	Посредственно – результаты удовлетворяют минимальным требованиям (проходной балл)
2 (неудовлетворительно)	Ниже 60	F	Неудовлетворительно – требуется выполнение значительного объёма работы (либо повтор курса в установленном порядке, либо основание для отчисления)

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Автоматизация производства: Учеб. для сред. проф. учеб. заведений / В.Н. Брюханов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко; Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш.шк., 2005. – 367 с., ил.

2 Смоленцев В.П., Мельников В.П., Схиртладзе А.Г. Управление системами и процессами: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Под ред. В.П. Мельникова. – М.: издательский центр «Академия», 2010. – 226 с; ил.

3 Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений /О.М. Соснин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.

4 Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 268 с.; ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература)

8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Сурина Е.С. Автоматизированные системы управления на предприятии. Учебное пособие по дисциплине «Управление системами и процессами» для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все формы обучения). – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – 47 с.

2 Сурина Е.С. Кодирование управляющей информации для станков с ЧПУ. Учебное пособие по дисциплине «Управление системами и процессами» для студентов, обучающихся по направлениям 221000 «Мехатроника и робототехника» и 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все формы обучения). – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2013. – 36 с.

3 Сурина Е.С. Системы числового программного управления. Учебное пособие по дисциплине «Управление системами и процессами» для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все формы обучения). – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – 44 с.

8.3 Ресурсы информационно-коммуникационной сети интернет, необходимые для освоения дисциплины

1 Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: учебное пособие / Е.С. Сурина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-4696-4.

– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207008>

2 Кольцов А.Г. Управление станками и станочными комплексами. Конспект лекций. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007. – 56 с. – Текст электронный // https://www.studmed.ru/kolcov-ag-upravlenie-stankami-i-stanochnymi-kompleksami_b5fc372b4b0.html

3 Учебно-методические курсы Ворлдскиллс Россия. Программирование. Основные G-коды. // Текст электронный. <https://nationalteam.worldskills.ru/skills/programmirovanie-osnovnye-g-kody/>

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры библиотеки и компьютерных классов НТИ НИЯУ МИФИ.

Материально-техническое обеспечение аудиторных занятий:

- комплект электронных презентаций;
- презентационная техника (экран, проектор, компьютер).

10 Учебно-методические рекомендации для студентов и преподавателей

Дисциплина «Управление системами и процессами» формирует компетенции, направленные на приобретение навыков разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. Поэтому значительное внимание уделяется проведению практических работ по этой тематике, во время которых студенты знакомятся с методикой программирования, выполняя совместные задания. После этого им выдаётся индивидуальная самостоятельная работа по разработке элементов управляющей программы фрезерования наружных контуров. Задание выполняется в трех вариантах: в абсолютных координатах с коррекцией, в абсолютных координатах без коррекции, в приращениях с коррекцией. В ходе выполнения задания студенты формируют траекторию контурной обработки (эквидистанту), определяют опорные точки на контуре и на эквидистанте и разрабатывают управляющую программу, используя стандартные адреса и функции.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой НТИ НИЯУ МИФИ, взять на дом необходимую литературу на абонементе библиотеки или воспользоваться электронным читальным залом.