

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 27.02.2026 09:43:58

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

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»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол №3 от 24.04.2023

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

Курс	3
Семестр	6
Трудоёмкость дисциплины, з.е.	3
Трудоёмкость дисциплины, час	108
Аудиторные занятия, всего:	32
лекции	16
практические занятия	16
Самостоятельная работа, час	76
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Форма итогового контроля	Зачет
Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП)	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	5
5. Структура и содержание учебной дисциплины	5
5.1. Структура учебной дисциплины	5
5.2. Содержание учебной дисциплины	6
6 Образовательные технологии	7
7 Фонд оценочных средств	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	9
8.1. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8.2. Ресурсы информационно-коммуникационной сети интернет, необходимые для освоения дисциплины	10
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	10

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» участвует в формировании компетенций ПК-8.2 и ПК-1, принятых для реализации в компетентностной модели.

Компетенция ПК-8.2 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. В её формировании участвуют также дисциплины «Режущий инструмент», «Технология машиностроения», «Программирование станков с ЧПУ», «Автоматизация производственных процессов», «Проектирование автоматизированных технологических комплексов в машиностроении», Системы автоматизированного проектирования технологических процессов».

В формировании компетенции ПК-7, помимо дисциплины «Управление системами и процессами», участвуют также дисциплины «Электротехника», «Электроника», «Основы надежности технических систем», «Программирование станков с числовым программным управлением», «Оборудование машиностроительных производств», «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения», «Автоматизация производственных процессов», «Проектирование автоматизированных технологических комплексов в машиностроении».

Индикаторы достижения компетенции (далее – ИДК) для ПК-8.2 и ПК-7 представлены ниже (поскольку компетенции формируются комплексом дисциплин, то в формулировках ИДК указана только та часть, которая имеет отношение непосредственно к данной дисциплине).

Компетенции	ИДК согласно компетентностной модели
ПК-7. Способен участвовать в приеме и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных	3-ПК-7. Знать: кинематическую структуру и компоновку станков и другого технологического оборудования, системы управления ими; средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием машиностроительных производств; нормативную базу по эксплуатации средств и систем машиностроительных производств,

Компетенции	ИДК согласно компетентностной модели
производств	электрооборудования
ПК-8.2 Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ, выполнять проверку и отладку управляющих программ	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 и для конкретного устройства ЧПУ; методы программирования линейной и круговой интерполяции; интерфейс пульта оператора конкретного устройства ЧПУ
	У-ПК-8.2. Уметь: 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; выполнять проверку управляющих программ, в том числе с имитацией съема материала с помощью имитационного программного обеспечения устройств ЧПУ, выявлять и исправлять ошибки
	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

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

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах			ИДК	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1.	Общие сведения об управлении	2		6	З-ПК-7	Домашняя контрольная работа ДКР-1
2.	Автоматизированные системы управления	2		6	З-ПК-7	Домашняя контрольная работа ДКР-2
3.	Классификация	3		12	З-ПК-7	Домашняя

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах			ИДК	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
	систем ЧПУ				3-ПК-8.2	контрольная работа ДКР-3
4.	Задачи устройств ЧПУ	3		12	3-ПК-7 3-ПК-8.2	Домашняя контрольная работа ДКР-4
5.	Кодирование управляющей информации	6	16	40	3-ПК-8.2 У-ПК-8.2 В-ПК-8.2	Домашняя контрольная работа ДКР-5, отчеты по индивидуальным практическим заданиям
Итого:		16	16	76		Зачет

5.2. Содержание учебной дисциплины

5.2.1 Аудиторные занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо- ёмкость, час
Лекции			
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.	Классификация систем ЧПУ	Понятие системы ЧПУ. Понятие устройства ЧПУ. Основные классификационные группы систем ЧПУ.	3
4.	Задачи устройств ЧПУ	Структура системы ЧПУ. Основные функции. Основные задачи, их реализация, используемые устройства.	3
5.	Кодирование управляющей информации	Структура и формат управляющих программ, правила кодирования информации согласно стандарту ИСО-7 бит, подготовительные и вспомогательные функции, технологические команды, правила программирования размерных перемещений, подпрограммы и стандартные циклы	6
Итого:			16
Практические занятия			
1.	Кодирование управляющей информации	Определение координат опорных точек.	2
		Построение эквидистанты. Разработка управляющей программы фрезерования контура в абсолютных координатах без использования коррекции	2
		Разработка управляющей программы фрезерования контура с использованием коррекции в абсолютных координатах, в приращениях.	4
		Сверлильно-расточные циклы. Разработка управляющей	4

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
		программы сверления отверстий	
		Разработка управляющей программы обтачивания контура	4
Итого:			16
Всего:			32

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	6
2.	Автоматизированные системы управления	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-2	6
3.	Классификация систем ЧПУ	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-3 и подготовки к итоговому тестированию	12
4.	Задачи устройств ЧПУ	Работа с конспектами и методическими материалами в ходе выполнения домашней контрольной работы ДКР-4 и подготовки к итоговому тестированию	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 индивидуальных практических заданий по разработке управляющих программ фрезерования контура и обработки отверстий, оформление отчёта	40
Итого:			76

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 практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Для формирования навыков разработки управляющих программ студенты самостоятельно выполняют домашние практические работы по индивидуальному заданию.

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. Типы заданий, их содержание и оценка представлены ниже.

Тип задания	Содержание задания	Максимальный балл
Домашняя контрольная работа (формат – эссе)	Дать ответы на вопросы контрольных билетов ДКР-1, ДКР-2, ДКР-3, ДКР-4, ДКР-5, охватывающих все темы изучаемой дисциплины.	<i>Вес работы 15 баллов (1 балл за каждый правильный ответ)</i> Работа засчитывается при наборе не менее 60% от максимального количества баллов (в противном случае возвращается на доработку)
Работы, выполняемые совместно на практических занятиях	См. п.5.2.1	<i>Вес 15 баллов (3 балла за каждую работу)</i>
Индивидуальная практическая работа «Разработка управляющей программы фрезерования контура».	1. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход с использованием коррекции. 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. 2. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход с использованием коррекции. 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. 3. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход без использования коррекции. Размерные перемещения по контуру программировать в абсолютных координатах. Радиусные сопряжения на контуре программировать любым удобным способом. 4. Оформить отчёт (п.3 построить эквидистанту, указать на ней опорные точки)	<i>Вес 15 баллов (5 баллов за каждый вариант программы)</i> Выполнение работы и оформление отчёта выполняется в часы, отведённые для самостоятельной работы.
Индивидуальная практическая работа «Разработка управляющей программы сверления отверстий с	1. Разработать вручную управляющую программу сверления групп отверстий (чертеж прилагается). Размерные перемещения по контуру программировать в абсолютных координатах. Радиусные сопряжения на контуре программировать любым удобным способом. 2. Оформить отчёт (построить траекторию движения сверла при обработке, указать	<i>Вес 5 баллов</i> Выполнение работы и оформление отчёта выполняется в часы, отведённые для самостоятельной работы.

Тип задания	Содержание задания	Максимальный балл
применением стандартных циклов».	координаты начальной и конечной точек сверления)	
Зачетная работа	Задание 1. Проанализировать предложенные фрагменты управляющей программы, выявить ошибки, внести исправления. Задание 2. Ответить на вопросы теста. Типы заданий: с выбором одного/нескольких правильных ответов из предложенных вариантов, с открытым ответом, на установление соответствия. Задание 3. Разработать вручную управляющую программу фрезерования контура (чертеж прилагается) за один проход с использованием коррекции (в абсолютных координатах или в приращениях, согласно заданию).	<i>Вес 50 баллов, из них:</i> <i>задание 1.1-1.2 – 10 баллов (5 баллов за каждую найденную и исправленную ошибку);</i> <i>задания 2.1-2.5 – 5 баллов (1 балл за каждый правильный ответ),</i> <i>задания 2.6-2.7 – 10 баллов (1 балл за каждый правильный ответ);</i> <i>задание 3 – 25 баллов</i>

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, домашних контрольных работ и индивидуальных практических работ (с оформлением отчетов), 50 баллов за и выполнение зачетной работы. Студенты, имеющие рейтинг ниже минимального балла, на промежуточную аттестацию не допускаются.

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

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. Общие правила кодирования информации для станков с ЧПУ. Учебное пособие по дисциплине «Управление системами и процессами» для студентов, обучающихся по

направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профилю подготовки «Технология машиностроения» (все формы обучения). – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. – 35 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.

4 Сурина Е.С. Принципы и способы кодирования управляющей информации. Разработка управляющих программ в системе ЧПУ Sinumerik 840D. Системы числового программного управления. Учебно-методическое пособие для проведения лекций и практических занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль подготовки – Технология машиностроения. – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2023. – 113 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 Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с.: ил – ISBN 978-5-97060-123-5 – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207008>

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

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Вид занятия	Материально-техническое обеспечение
Лекции	– Комплект электронных презентаций; – Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук)
Практические занятия	– Редактор управляющих программ CIMCO Edit