

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Политехнический институт (ИПТ)

Кафедра промышленных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ НовГУ

С.Б. Сапожков

2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

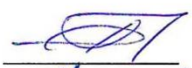
учебной дисциплины (модуля)

Управление производственными системами и процессами

По направлениям подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
Направленность (профиль) «Мехатроника и промышленная робототехника»

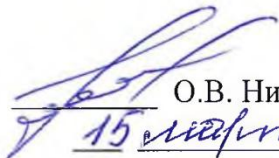
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИПТ

 О.В. Ушакова
« 07 » апреля 2022 г.

Разработал

Доцент кафедры ПТ

 О.В. Никуленков
« 15 » апреля 2022г.

Принято на заседании кафедры ПТ
Протокол № 6 от 24.03 2022 г.

Заведующий кафедрой ПТ

 Д.А. Филиппов
24 03 2022г.

1. Введение

Основным средством автоматизации машиностроительного производства является технологическое оборудование, оснащенное устройством программного управления. Такое оборудование обеспечивает высокую универсальность и быструю переналаживаемость, что позволяет осуществлять комплексную автоматизацию технологических процессов в машиностроении.

Предметом изучения данного курса является типовое устройство числового программного управления (УЧПУ), построенное по структуре ЭВМ. В программе рассматриваются основные принципы преобразования информации, методы расчета траектории движения рабочих органов станка и робота, алгоритмы интерполяции и т.д. Рассматриваются функциональные типовые узлы УЧПУ от блока ввода информации до центрального процессора. Рассматриваются принципиальные схемы, функциональные узлы, алгоритмы и устройства управления промышленных роботов.

Изучение курса базируется на знаниях, полученных студентами при изучении общих вопросов электротехники и электроники, вычислительной техники, инженерной графики и основ проектирования, аппаратных и программных средств систем управления, автоматизации производственных процессов в машиностроении, математического моделирование процессов в машиностроении.

Цель преподавания дисциплины: дать студентам представление о задачах управления, взаимодействии задач и иерархии задач управления, о моделях систем управления, о геометрической задаче управления, об устройстве ЧПУ, логической задаче управления, программируемом контроллере, технологической задаче управления, терминальной задаче управления, о персональных системах управления, о задаче диспетчера.

Ориентация на разнообразные формы проектной деятельности обуславливает особое внимание, уделяемое в данной программе вопросам изучения возможностей графических средств, программного обеспечения, а также вопросам получения практических навыков работы с различными графическими средствами при моделировании систем управления процессами и объектами.

2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Учебная дисциплина (модуль) относится к вариативной базовой части профессионального цикла Б1.О.25 части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки (специальности) «Мехатроника и робототехника» направленность (профиль) "Мехатроника" (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся,

приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): Б1.О.11 «Физика»; Б1.О.12 «Математика». Освоение учебной дисциплины (модуля) является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): Б1.О.27 «Основы мехатроники и робототехники», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», Б1.О.29 «Электронные устройства мехатронных и робототехнических устройств», Б1.У.4 «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

3. Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

ПК - 6 Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований.

ОПК - 8 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

Результаты освоения учебной дисциплины (модуля) :

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК – 6	- основные этапы проектирования и способы реализации основных технологических процессов; - проектные критерии и методы оптимизации проектных решений; - средства технологического оснащения производства.	- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; - составлять описания принципов действия технологического оборудования; - выбирать способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах.	- современными методами разработки малоотходных, энергосберегающих экологически чистых машиностроительных технологий; - современными методами проектирования машиностроительной продукции.
ПК – 8	– принципы построения мехатронных и робототехнических систем, методики разработки схемных решений мехатронных модулей и систем,	– в соответствии с техническим заданием используя стандартные методы расчетов и проектирования осуществлять разработку отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных	– навыками конструирования мехатронных модулей машин и навыками разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического

	методики проектирования мехатронных модулей машин и приборов.	исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники.	оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.
--	---	--	---

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		7 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–	–
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
5. Промежуточная аттестация (ДЗ) (АЧ)	–	–

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для заочной / очно-заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		7 семестр	8 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4	
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	16	1	11
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–	–	
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	96	96	
5. Промежуточная аттестация (ДЗ) (АЧ)	–	–	

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Дневной		Заочной	
	ауд	СРС	ауд	СРС
1. Введение Основные термины и определения. Цель и задачи	4	9	1	10

курса. Понятие о системах управления. История развития устройств ЧПУ и робототехнических систем.				
2. Взаимодействие задач и иерархия задач управления Геометрическая задача ЧПУ. Технологическая задача ЧПУ. Логическая задача ЧПУ. Терминальная задача ЧПУ. Задача диспетчера. Ошибки дескретизации в системах ЧПУ. Многоуровневая система управления в ГПС.	5	9	1	10
3. Общие сведения о программном управлении, функции устройств ЧПУ Классификация систем ЧПУ. Конфигурация устройств ЧПУ. Алгоритмы управления. Устройство интерполяции. Алгоритмы линейной и линейно-круговой интерполяции. Методы интерполяции. Основные логические функции и их реализация – инвертирование, умножение, сложение и т. д.	5	10	1	12
4 Архитектура и типовые узлы устройств ЧПУ Устройства ввода - вывода информации. Устройства преобразования информации. Формы представления информации в УЧПУ. Типовое устройство ЧПУ, построенное по структуре ЭВМ. Назначение, технологические данные, структурная схема устройства, операции интерфейса. Состав, структурная схема. Операционный блок, блок управления, узел интерфейса. Взаимодействие узлов по магистрали. Назначение и работа адресного и операционного процессоров. Узлы привода подач и электроавтоматики. Привод главного движения. Механизмы электроавтоматики.	5	10	1	14
5. Функции и организация магистрального интерфейса Адаптер магистрали. Схема адресации, адресное пространство. Схемы обработки запросов на прерывание. Технологическое программирование. Основные функции. Задание траектории движения инструмента и режимов работы станка.	5	10	2	14
6. Системы управления промышленными роботами Промышленный робот как объект управления.	5	10	2	14

Классификация систем управления промышленными роботами. Системы автоматического управления промышленными роботами. Динамика роботов. Характеристики систем автоматического управления промышленными роботами.				
7. Системы управления робототехническими модулями и комплексами Алгоритмы управления. Управление шагающими роботами. Групповое управление роботами и оборудованием. Системы автоматической диагностики режущих инструментов. Системы автоматической диагностики оборудования. Оперативное управление в ГАП. Автоматизированная система технологической подготовки производства.	5	10	2	14
Всего	34	56	10	88

Тема	Трудоемкость в часах для формы обучения			
	Очной		Заочной	
	ауд.	СРС	ауд.	СРС
1. Оценка надёжности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	1	-	0,5	1
2. Детерминированный расчёт экономической эффективности внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами	1	-	0,5	1
3. Расчёт экономической эффективности внедрения АСУТП с учётом неупорядоченности производства	2	-	1	2
4. Исследование работы робототехнического комплекса как элемента системы массового обслуживания	2	-	1	2
5. Организация и управление производственным процессом	2		1	2
Всего	8	—	4	8

Рекомендации к проведению практических занятий.

Работа в группах. Решение задач в соответствии с темами.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2.	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3.	Программное обеспечение	Microsoft Office 365.

Приложение А

(обязательное)

Фонд оценочных средств

учебной дисциплины (модуля) «Управление производственными системами и процессами».

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Контрольный опрос	Раздел № 1-9	100	ОПК-1
1	Контрольный опрос	Раздел № 1-9	100	ОПК-11
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	ДЗ		–	
	ИТОГО		200	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Контрольный опрос

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Количество правильных ответов	5	90

Примерные темы:

1. Целью регулирования является.
2. Время регулирования относится к показателям качества.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения**Учебной дисциплины (модуля)**

Дисциплина: Управление производственными системами и процессами

Специальность 151001.65 (по ГОС 657800) - Технология машиностроения – очная форма обучения.

Всего часов – 110, из них лекции – 34, лабораторные – 8, самостоятельная работа студента – 68.

Заочная форма обучения.

Всего часов – 110, из них лекции – 10, практические – 4, самостоятельная работа студента – 96.

Заочная сокращённая форма обучения.

Всего часов – 110, из них лекции – 4, лабораторные – 4, самостоятельная работа студента – 102.

Отделение механико–энергетическое. Кафедра – Технология машиностроения

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Вид занятия, в котором используется	Число часов, обеспечиваемых изданием	Кол-во экз. в библиотеке НовГУ (на кафедре)	Примечания
Штефан И.А. Управление процессами и объектами в машиностроении: Учеб. пособие для вузов;/ Кузбасс. гос. ун-т. – Кемерово, 2004. – 104с.	Лекции, СРС	110	15	Библ.
Бржозовский Б. М. Управление системами и процессами : учебник : для вузов / - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 295, [1] с. : ил.	Лекции, лаб. работы, СРС	110	13	Библ.
Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учеб. пособие	Лекции, лаб. работы, СРС	50	18	Библ.

для вузов / М. : Машиностроение, 2005. - 379с. : ил.				
Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. для вузов /; Под общ. ред. Ю.З. Житникова. - Старый Оскол: ТНТ, 2009.- 655,[1]с. : ил.	Лекции, лаб. работы, СРС	50	13	Библ.




 Филиппов Д.А.
 « 15 » марта 2022 г.

[illegible]