

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.09

Основы проектирования гибких производственных систем

Учебный план: 2025-2026 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ОО №1-1-149plx

Кафедра: 1 Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:
(специализация) Автоматизация технологических процессов и управления в
многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
8	УП	20	20	20	83,75	0,25	4	Зачет
	РПД	20	20	20	83,75	0,25	4	
Итого	УП	20	20	20	83,75	0,25	4	
	РПД	20	20	20	83,75	0,25	4	

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Иванов Владимир Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
производственных процессов

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области теоретических и прикладных задач гибких производственных систем в текстильной и легкой промышленности.

1.2 Задачи дисциплины:

Научить принципам построения современных гибких производственных систем, освоить принципы их проектирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Автоматизация технологических процессов и производств

Средства автоматизации и управления

Теория колебаний

Вычислительные методы для инженеров

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении

Знать: основные методы и структурные решения технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем

Уметь: разрабатывать документацию для технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем

Владеть: навыками подготовки документации по настройке и ремонту гибких производственных систем

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Гибкие производственные системы	8						О
Тема 1. Лекция: Структура гибкой производственной системы Практическое занятие: Разработка структурных схем гибких производственных систем		2	4		13	ГД	
Тема 2. Лекция: Элементы гибкой производственной системы Практическое занятие: Выбор элементов гибких производственных систем		2	4		13	ГД	
Раздел 2. Основы робототехники							
Тема 3. Лекция: Структура промышленного робота Практическое занятие: Разработка структурных схем промышленных роботов Лабораторная работа: Разработка электрических схем промышленного робота	8	2	2	2	13	ГД	О
Тема 4. Лекция: Элементы промышленного робота Практическое занятие: Выбор элементов промышленного робота Лабораторная работа: Разработка схем сопряжения промышленного робота	2	2	2	13	ГД		
Раздел 3. Сенсорные системы						О	
Тема 5. Лекция: Сенсоры параметров робота Практическое занятие: Сенсоры положения звена манипулятора Лабораторная работа: Разработка сенсора положения звена манипулятора	2	2	4	15	ГД		

Тема 6. Лекция: Сенсоры окружающей среды Практическое занятие: Сенсоры препятствия Лабораторная работа: Разработка сенсоров препятствия		4	2	4	15	ГД	
Раздел 4. Приводы и захватные устройства роботов							
Тема 7. Лекция: Классификация приводов и захватных устройств роботов Практическое занятие: Выбор привода промышленного робота Лабораторная работа: Разработка схем приводов промышленного робота		2	2	4		ГД	О
Тема 8. Лекция: Электрические электроприводы роботов Практическое занятие: разработка схемы электропривода Лабораторная работа: Разработка электропривода робота		4	2	4	1,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		20	20	20	83,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25					
Всего контактная работа и СР по дисциплине		60,25			83,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4	Дает понятие механизации, автоматизации. Рассказывает о структуре гибкой производственной системы Изображает структурные схемы гибкой производственной системы Осуществляет организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оценивающей области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
Не зачтено	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
	Семестр 8
1	Дайте понятие механизации.
2	Дайте понятие автоматизации.

3	Что такое гибкая производственная система.
4	Изобразите пример структурной схемы гибкой производственной системы.
5	Что такое датчик?
6	Какие функции реализует система управления?
7	На какой элементной базе может быть реализована система управления гибкой производственной системой?
8	Какие функции выполняет исполнительное устройство?
9	Приведите пример исполнительного устройства.
10	Для чего служит усилитель мощности?
11	Приведите пример усилителей мощности.
12	Для чего предназначено устройство отображения информации?
13	Приведите пример устройства отображения информации.
14	Как можно осуществить сопряжение микроконтроллера и персонального компьютера.
15	Как осуществляется подключение дискретного исполнительного механизма.
16	Как осуществляется подключение пропорционального исполнительного механизма.
17	Изобразите типовую структуру робота.
18	Приведите классификацию систем управления роботов.
19	Приведите классификацию сенсорных систем роботов.
20	Приведите классификацию приводов роботов.
21	Приведите пример манипуляционных систем приводов роботов.
22	Приведите примеры систем передвижения роботов.
23	Приведите пример системы координат робота.
24	Какую задачу решает первая задача кинематики?
25	Какую задачу решает вторая задача кинематики.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1.

Перечислите состав типовой системы управления на базе цифрового устройства

Ответ на задание 1.

Датчик, микропроцессорное устройство управления, усилитель мощности, исполнительное устройство, устройство отображения информации, объект управления.

Задание 2.

Перечислите основные узлы микропроцессорной системы управления.

Ответ на задание 2.

Центральный процессор, тактовый генератор, память программ, память данных, порты ввода-вывода.

Задание 3.

Перечислите дополнительные узлы микропроцессорной системы управления

Ответ на задание 3.

Аналоговый компаратор, аналого-цифровой преобразователь, таймер.

Задание 4.

Перечислите основные узлы манипулятора

Ответ на задание 4.

Привод, редуктор, датчик положения звена манипулятора, захватное устройство.

Задание 5.

Перечислите дополнительные узлы манипулятора

Ответ на задание 5.

Датчики положения в пространстве, датчики препятствий, датчики параметров окружающей среды.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	<input type="checkbox"/>	+	<input type="checkbox"/>	Письменная	<input type="checkbox"/>	Компьютерное тестирование	<input type="checkbox"/>	Иная	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	---	--------------------------	------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	------	--------------------------

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку ответа отводится 30 минут.

Литературой, в том числе и справочниками пользоваться запрещено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Медведев, В. А.	Системы управления электроприводами промышленных роботов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/108371.html
Глебов, В. В., Шурыгин, А. Ю., Кангин, М. В., Егоров, М. Е., Кангин, Е. М.	Гибкие автоматизированные производства	Саратов: Вузовское образование	2021	http://www.iprbookshop.ru/101085.html
Таугер, В. М.	Конструирование мехатронных модулей	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	http://www.iprbookshop.ru/111141.html
Медведев, В. А.	Моделирование роботов и робототехнических систем	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbooks hop.ru/108369.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Сигачева В. В.	Проектирование автоматизированных систем управления	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021171
Олещук, В. А.	Управление системами и процессами в машиностроении	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbooks hop.ru/105720.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

<http://www.sensor.ru> Информация по датчикам.

<http://www.microchip.com> Информация по однокриスタльным микроконтроллерам.

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbooks.ru/>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Atmel Studio

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска