

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(44578) Автоматизация гибких производственных систем

Направление подготовки (специальность): **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: **магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144 час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

Рецензент

_____ Закирничная М.М., зав. каф. АТМ, д-р техн. наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ)_____М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ_____М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Технологическая (проектно-технологическая) практика

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
2	4	144	26	118	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	26	118	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
1	4	144	18	126	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	18	126	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	ОПК-10-1
2	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ОПК-11-1
3	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ОПК-12-1
4	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3-1
5	Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ОПК-7-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-3	ОПК-3.1 Проводит анализ существующей технологии выпуска продукции и ее соответствие технологическим регламентам	З(ОПК-3)	Знать: технологические регламенты, относящиеся к выпускаемой про-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			дукции
		У(ОПК-3)	Уметь: проводить анализ технологических операций, необходимых для выпуска продукции
		В(ОПК-3)	Владеть: навыками анализа состояния автоматизированного оборудования для установления его соответствия существующим регламентам
ОПК-7	ОПК-7.2 При составлении бизнес-планов учитывает особенности гибких производственных систем (ГПС), участвует в реинжиниринге прикладных и информационных процессов для повышения их технико-экономической эффективности	З(ОПК-7)	Знать: Основные приемы маркетинговых исследований
		У(ОПК-7)	Уметь: составлять бизнес-план по выпуску некоторой продукции
		В(ОПК-7)	Владеть: навыками составления бизнес-планов для гибких производственных систем
ОПК-10	ОПК-10.1 Выделяет ключевые технологические показатели автоматизированного производственного оборудования ОПК-10.2 Составляет методику их определения	З(ОПК-10)	Знать: основные принципы организации автоматизированных и автоматических производств, работу составляющих их элементов, алгоритмы функционирования
		У(ОПК-10)	Уметь: составлять функциональные и логические схемы локальных участков автоматизированных систем

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
		В(ОПК-10)	Владеть: навыками организации архитектуры автоматизированных и автоматических производств
ОПК-11	ОПК-11.1 Определяет цель и задачи исследования автоматизированного оборудования, формирует требования к его результатам	З(ОПК-11)	Знать: основные методы исследования оборудования, в том числе автоматизированного
		У(ОПК-11)	Уметь: определять основные параметры автоматизированного оборудования по результатам его исследования
		В(ОПК-11)	Владеть: навыками проведения исследований автоматизированного оборудования
ОПК-12	ОПК-12.1 Использует современные подходы при разработке систем управления отдельными технологическими процессами	З(ОПК-12)	Знать: особенности функционирования гибких производственных систем
		У(ОПК-12)	Уметь: составлять алгоритмы работы локальных участков гибких автоматизированных систем
		В(ОПК-12)	Владеть: навыками составления алгоритмов работы локальных участков гибких автоматизированных систем

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам , часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	26		26										
лекции (всего)	12		12										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	12		12										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2		2										
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	118		118										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20		20										
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	81		81										
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		10										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144		144										

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам , часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	18	18											
лекции (всего)	8	8											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	8	8											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2	2											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	126	126											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20	20											
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	89	89											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10	10											
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7	7											
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144	144											

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	2	6	6		58	70	З(ОПК-3) З(ОПК-10) З(ОПК-12) З(ОПК-7) З(ОПК-11)
2	Промышленные роботы	2	6	6		60	72	У(ОПК-3) У(ОПК-10) У(ОПК-12) У(ОПК-7) У(ОПК-11) В(ОПК-3) В(ОПК-10) В(ОПК-12) В(ОПК-7) В(ОПК-11)
ИТОГО:			12	12		118	142	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и	1	4	4		60	68	З(ОПК-3) З(ОПК-10) З(ОПК-12) З(ОПК-

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	гибкие произ- водствен- ные си- стемы (ГПС)							7) 3(ОПК- 11)
2	Про- мыш- ленные роботы	1	4	4		66	74	У(ОПК- 3) У(ОПК- 10) У(ОПК- 12) У(ОПК- 7) У(ОПК- 11) В(ОПК- 3) В(ОПК- 10) В(ОПК- 12) В(ОПК- 7) В(ОПК- 11)
	ИТОГО:		8	8		126	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС) Характеристика современного машиностроительного производства и основные тенденции его развития. Специфические особенности и уровень автоматизации массового и серийного производств. Гибкость оборуду-	2		2

		дования и средств автоматизации в условиях автоматизированных производств. Основные тенденции развития машиностроительного производства. Техничко-экономические предпосылки создания концепции гибкого автоматизированного производства. Понятие о гибких производственных системах. Техничко-экономические предпосылки создания концепции гибкого автоматизированного производства. Понятие гибких автоматизированных производствах. Автоматизация в условиях гибкого производства.			
2	1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	Организационная структура ГПС Уровни ГПС. Технологическая система ГПС. Структура и функции технологической системы ГПС. Основное, вспомогательное и контрольно-измерительное автоматизированное оборудование. Автоматическая транспортно-складская система (АТСС) ГПС. Функции и транспортное оборудование АТСС ГПС. Типы автоматизированных складов. Оборудова-	4		2

		ние автоматизированных складов. Автоматический транспорт ГПС. Система управления ГПС. Структура и функции системы управления ГПС. Уровни управления. Системы обеспечения функционирования ГПС. Особенности организации и эксплуатации ГПС. Промышленные системы искусственного интеллекта.			
3	2-Промышленные роботы	Устройство и классификация промышленных роботов Определение, структура и классификация промышленных роботов (ПР). Классы роботов. Информационные, манипуляционные и мобильные роботы. Определение промышленного робота. Структура ПР и функциональное назначение его структурных составляющих. Поколения ПР. Программные, адаптивные и интеллектуальные ПР, их отличительные особенности, функциональные возможности и области применения. Классификация промышленных роботов.	2		2
4	2-Промышленные роботы	Манипуляторы, приводы и захватные устройства промышленных роботов	2		2

		Типы и особенности исполнительных устройств и их приводов у промышленных роботов			
5	2-Промышленные роботы	Системы управления и информационные системы промышленных роботов Функции систем управления. Классификация систем программного управления ПР. Основные особенности цикловой, позиционной и контурной систем программного управления. Функциональные возможности и области применения ПР с цикловой, позиционной и контурной системой программного управления.	2		
	-	ИТОГО:	12		8

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	1	Особенности ГПС как объекта автоматизации Основные понятия и определения. Механизация и автоматизация производства. Авто-	2		2

		матические и автоматизированные процессы и оборудование. Степень автоматизации.			
1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	2	Автоматы и рабочие циклы Автоматы и полуавтоматы. Понятие о рабочем цикле. Автоматический рабочий цикл. Симметричный и асимметричный циклы, их применение. Основные количественные характеристики автоматизированных технологических процессов. Производительность механообработки и сборки. Разновидности и методика определения. Гибкость как основная характеристика серийного автоматизированного производства. Ее виды и методика расчета.	4		2
2-Промышленные роботы	3	Робототехнические системы, аппаратное и алгоритмическое обеспечение Понятие промышленного робота, их разновидности и основной функционал, техническое и программное обеспечение	2		2

2-Промышленные роботы	4	Системы управления промышленными роботами Основные особенности цикловой, позиционной и контурной систем программного управления. Функциональные возможности и области применения ПР с цикловой, позиционной и контурной системой программного управления.	2		1
2-Промышленные роботы	5	Искусственный интеллект в робототехнике Особенности построения систем управления промышленными роботами на основе искусственного интеллекта.	2		1
-		ИТОГО:	12		8

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	5		5

1-Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	50		52
2-Промышленные роботы	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		4
2-Промышленные роботы	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	5		5
2-Промышленные роботы	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	31		37
2-Промышленные роботы	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20		20
-	ИТОГО:	118		126

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)

Особенности технологического оборудования, применяемого в автоматизированном машиностроении.

Агрегатирование как одно из направлений повышения эффективности автоматизации, его сущность и преимущества. Унификация узлов и агрегатов технического оборудования.

Раздел 2. Промышленные роботы

Основные направления роботизации производства в России и за рубежом

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
KROHNE -Автоматика	http://ru.krohne.com/ru/
SAMSON ООО «Самсон контролс»	http://www.samson.ru
Автоматика	http://www.klapan.ru
Вега Инструментс	http://www.vega-rus.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
КиберЛенинка (тексты научных статей на русском)	https://cyberleninka.ru/
Сенсорика	http://www.sensorika.ru
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система «Знаниум»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-231	IP-камера беспроводная D-Link<DCS-2132L>(1);Генератор звуковой GAG-810(5);Дрель-шуруповерт Зубр ЗДА-14,4-2(1);Источник питания БЗ-201(3);Источник питания линейн.MPS-3002L-3(1);Компьютер Acer AL: 1917(1);Мультиметр цифровойAP-PA-201N(1);Нутромер НМ-1250(1);Осциллограф GOS 620 FG(2);Осциллограф PDS 5022(5);Пробойная установка УПУ-10(1);Счетчик газа ROOTS-G-100 №9710013 Б/У(1);Установка УПУ-10(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
5	1-346	Мультимедийный комплект Mitsubishi XD600U(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
6	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celeron J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая машина Пионер 114Ф с ФН(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1132<CE847A>A4(1);МФУ hp LaserJet Pro M1132<CE847A>(A4 принтер+сканер+копир)(1);Монитор Beng(1);Принтер Laser Jet 18	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	ABBYY FineReader 10	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
3	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
5	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (44578)(44578)Автоматизация гибких производственных системНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	2		1,2	Щербинин, С. В. Системы автоматизации и управления в нефтегазовой промышленности : учебник / С. В. Щербинин, М. Ю. Прахова, А. Н. Краснов, Е. А. Абрамова, Л. Г. Дадаян ; УГНТУ, каф. АТМ. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 11,2 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Shcherbinin.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (44578)(44578)Автоматизация гибких производственных системНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность магистерская программа«Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	2		1,2	Автоматизация гибких производственных систем : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. М. Ю. Прахова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 980 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Prakhova13999.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(44578) Автоматизация гибких производственных систем**

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

—
Рецензент

_____ Закирничная М.М., зав. каф. АТМ, д-р техн. наук

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); _____ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)	3(ОПК-10)	основные принципы организации автоматизированных и автоматических производств, работу составляющих их элементов, алгоритмы функционирования	ОПК-10.1 Выделяет ключевые технологические показатели автоматизированного производственного оборудования	Поясняет основные особенности организации ГПС и какие трудности необходимо преодолеть при их создании.	Письменный и устный опрос Тест
				ОПК-10.2 Составляет методику их определения	Поясняет, в чем заключаются преимущества ГПС по сравнению с другими типами производства	Письменный и устный опрос Тест
		3(ОПК-11)	основные методы исследования оборудования, в том числе автоматизированного	ОПК-11.1 Определяет цель и задачи исследования автоматизированного оборудования, формулирует требования к его результатам	Приводит примеры уровней управления	Письменный и устный опрос Тест
		3(ОПК-12)	особенности функционирования гибких производственных систем	ОПК-12.1 Использует современные подходы при разработке систем управления отдельными технологическими процессами	Выделяет особенности структуры и функций системы управления ГПС.	Письменный и устный опрос Тест
		3(ОПК-3)	технологические регламенты, относящиеся к выпускаемой продукции	ОПК-3.1 Проводит анализ существующей технологии выпуска продукции и ее соответствие технологическим регла-	Выделяет особенности структуры и функций системы управления ГПС.	Письменный и устный опрос Тест

				ментам		
		З(ОПК-7)	Основные приемы маркетинговых исследований	ОПК-7.2 При составлении бизнес-планов учитывает особенности гибких производственных систем (ГПС), участвует в реинжиниринге прикладных и информационных процессов для повышения их технико-экономической эффективности	перечисляет основные приемы маркетинговых исследований	Письменный и устный опрос Тест
7	Промышленные роботы	В(ОПК-10)	основные принципы организации автоматизированных и автоматических производств, работу составляющих их элементов, алгоритмы функционирования	ОПК-10.1 Выделяет ключевые технологические показатели автоматизированного производственного оборудования	Определяет ключевые показатели эффективности робототехнических систем	Письменный и устный опрос Реферат Тест
				ОПК-10.2 Составляет методику их определения	Строит систему управления промышленными роботами	Письменный и устный опрос Реферат Тест
		В(ОПК-11)	основные методы исследования оборудования, в том числе автоматизированного	ОПК-11.1 Определяет цель и задачи исследования автоматизированного оборудования, формирует требования к его результатам	применяет на практике навыки проведения исследований автоматизированного оборудования	Письменный и устный опрос Реферат Тест
		В(ОПК-12)	особенности функционирования гибких производств	ОПК-12.1 Использует современные подходы	составляет алгоритмы работы робототехнических систем	Письменный и устный опрос Реферат Тест

			водственных систем	при разработке систем управления отдельными технологическими процессами	ских систем	устный опрос Реферат Тест
		В(ОПК-3)	технологические регламенты, относящиеся к выпускаемой продукции	ОПК-3.1 Проводит анализ существующей технологии выпуска продукции и ее соответствие технологическим регламентам	анализирует состояния автоматизированного оборудования для установления его соответствия существующим регламентам	Письменный и устный опрос Реферат Тест
		В(ОПК-7)	Основные приемы маркетинговых исследований	ОПК-7.2 При составлении бизнес-планов учитывает особенности гибких производственных систем (ГПС), участвует в реинжиниринге прикладных и информационных процессов для повышения их технико-экономической эффективности	составляет бизнес-планы для гибких производственных систем	Письменный и устный опрос Реферат Тест
		У(ОПК-10)	основные принципы организации автоматизированных и автоматических производств, работу составляющих их элементов, алгоритмы функционирования	ОПК-10.1 Выделяет ключевые технологические показатели автоматизированного производственного оборудования	составляет методики выявления ключевых технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	Письменный и устный опрос Тест
				ОПК-10.2 Составляет методику их определения	Составляет функциональные и логические схемы локальных участков автоматизированных производств	Письменный и устный опрос Тест

		У(ОПК-11)	основные методы исследования оборудования, в том числе автоматизированного	ОПК-11.1 Определяет цель и задачи исследования автоматизированного оборудования, формирует требования к его результатам	составляет алгоритмы функционирования отдельных участков ГПС	Письменный и устный опрос Тест
		У(ОПК-12)	особенности функционирования гибких производственных систем	ОПК-12.1 Использует современные подходы при разработке систем управления отдельными технологическими процессами	определять основные параметры автоматизированного оборудования по результатам его исследования	Письменный и устный опрос Тест
		У(ОПК-3)	технологические регламенты, относящиеся к выпускаемой продукции	ОПК-3.1 Проводит анализ существующей технологии выпуска продукции и ее соответствие технологическим регламентам	проводить анализ технологических операций, необходимых для выпуска продукции	Письменный и устный опрос Тест
		У(ОПК-7)	Основные приемы маркетинговых исследований	ОПК-7.2 При составлении бизнес-планов учитывает особенности гибких производственных систем (ГПС), участвует в реинжиниринге прикладных и информационных процессов для повышения их технико-экономической эффективности	составляет бизнес-план по выпуску некоторой продукции	Письменный и устный опрос Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
-----	-------------------------	--	---	--------------

1	2	3	4	5
1	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если ответ полный и аргументированный, отражает причинно-следственные связи, при необходимости используются знания из других дисциплин оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ правильный, но неполный или недостаточно аргументированный оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ частично правильный, аргументация отсутствует оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ неверный или отсутствует
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов, требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полностью, соблюден план выполнения реферата, приведены и проанализированы примеры из практики. Реферат оформлен в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Тема реферата раскрыта, соблюден план выполнения реферата. Реферат оформлен с соблюдением требований нормативно-технической документации, однако существуют некоторые замечания. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта не полностью, план выполнения реферата соблюден не полностью, не приведены и не проанализированы примеры из практики, выявлены значительные недочеты при оформлении реферата. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема доклада не раскрыта, план выполнения доклада не выдержан, выявлены грубые технические ошибки, а также ошибки оформления.
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов более 84% оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов более 69% оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов более 59% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если если правильных ответов менее 59%

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Сравнительная оценка и области применения ПР с пневматическим, гидравлическим и электро-механическим приводом.
2. Механизация и автоматизация производства.
3. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. Степень автоматизации.
4. Автоматы и полуавтоматы. Понятие о рабочем цикле.
5. Автоматический рабочий цикл.
6. Симметричный и асимметричный циклы, их применение.
7. Современное состояние и направление развития автоматизации.
8. Пути повышения производительности труда в серийном производстве, особенности его автоматизации.
9. Актуальность разработки ГПС, требования, предъявляемые к ним со стороны техпроцесса.
10. Основные количественные характеристики автоматизированных технологических процессов.
11. Производительность механообработки и сборки. Разновидности и методика определения.
12. Гибкость как основная характеристика серийного автоматизированного производства.
13. Связь видов производства и применяемого технологического оборудования. Взаимосвязь основных характеристик. Оборудование специальное, специализированное, унифицированное.
14. Особенности технологического оборудования, применяемого в автоматизированном машиностроении.
15. Агрегатирование как одно из направлений повышения эффективности автоматизации, его сущность и преимущества.
16. Унификация узлов и агрегатов технического оборудования.
17. Область применения промышленных роботов, их классификация и структура.
18. Кинематический и конструктивный анализ промышленных роботов (ПР).
19. Степени подвижности руки человека и антропоморфного механизма.
20. Основные кинематические структуры манипуляционных систем.
21. Рабочая зона и рабочее пространство ПР.
22. Сравнительная оценка и области применения ПР с пневматическим, гидравлическим и электро-механическим приводом.

Примеры ответов на вопросы:

2. Механизация и автоматизация производства — совокупность принятых мер, которые предусматривают замещение человеческого труда на механизмы и оборудование. Эти процессы непрерывно развиваются, совершенствуются и постепенно переходят к высшим формам, самая совершенная точка которых — автоматизация. Она дает возможность проводить полный цикл производственных этапов, не прибегая к непосредственному вмешательству человека. Автоматизация — иной, современный вид производственной организации, обусловленный комплексным развитием научной и технической областей. Необходимость внедрения подобной системы в процесс хозяйственной деятельности вызвана тем, что в большинстве случаев человеческая физиология не позволяет с требуемой скоростью и точностью руководить трудными технологическими процессами. Сегодня, даже учитывая огромный рост технологического процесса, лишь 80% производств внедрило в свою организацию автоматизированные процессы. Оставшееся количество предприятий продолжают выполнять большинство работ вручную. Но беря во внимание то, что производитель-

ность труда каждого отдельного подобного сотрудника снижается практически в 20 раз, в отличие от того, кто задействован на механизированных линиях, то острота вопроса дальнейшего внедрения автоматизации становится явной. Также следует учесть то обстоятельство, что на использование механизации в промышленных процессах уходит в несколько раз меньше средств.

Уровни и ступени автоматизации производства

Ключевыми ступенями автоматизации производства являются:

- полуавтоматы;
- автоматы;
- автоматические линии;
- цехи и участки-автоматы;
- фабрики и заводы-автоматы.

Начальной ступенью, которая представляет собой переходный этап от простого оборудования к автоматическому, являются полуавтоматы. Особенность категории таких аппаратов – осуществление целого ряда функций, ранее выполнимых человеком, однако без передачи машине полного контроля над процессом. Высшая ступень – создание полностью автоматизированных производств.

Уровень механизации и автоматизации предприятия определяется расчетом следующих коэффициентов:

- Механизация производства.
- Автоматизация труда.
- Механизация (автоматизация) работ.

Экономическое и социальное значение механизации и автоматизации

В экономическом и социальном значении механизация и автоматизация производства сводится к тому, что технологические разработки способны заменять тяжелый ручной труд на машины и автоматы. Таким образом, не только повышается производительность, но и происходит улучшение качества изготавливаемой продукции, снижается трудоемкость, увеличивается объем выпускаемых товаров и тем самым происходит обеспечение предприятия более высокими финансовыми результатами и развитием.

4. В зависимости от степени автоматизации оборудования различают:

1 – Полуавтоматы – для их характерно применение ручной загрузки деталей на станок и использование поле автоматического цикла работы (т.е. для повторения каждого рабочего цикла необходимо вмешательство оператора.

2 – Автоматы – для них характерна автозагрузка деталей и они реализуют автоматический цикл работы.

Рабочий цикл – отрезок времени, необходимый для срабатывания данного автомата, либо промышленного робота и т.д. при выполнении заданной программы. В простейшем случае он состоит из суммы времени на основные технологические переходы, а также на вспомогательные перемещения (инструмент относительно детали). Это так называемое неперекрываемое время.

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{о(м)}} + t_{\text{в}}$$

где $t_{\text{о(м)}}$ – основное (или машинное) время работы машины. Оно затрачивается непосредственно на обработку детали, т.е. на изменение её размеров, формы и состояния поверхности.

$t_{\text{в}}$ – вспомогательное (неперекрываемое) время, т.е. время когда обработка не производится. (Подвод инструмента к детали, установка детали на станке).

Схема рабочего цикла – характеристика рабочего цикла, она показывает порядок перемещения инструмента, характер перемещения (м/мин), а также величину этого перемещения (мм) при работе в автоматическом и полуавтоматическом режиме.

12. Понятие «Гибкость» характерно для многономеклатурного производства, то есть серийного. Гибкость – соответствие разрабатываемой станочной системы требованиям указанного производства, при этом существует несколько видов гибкости:

Машинная гибкость – способность системы продолжать обработку при отказе некоторых элементов;

Структурная гибкость – способность к наращиванию структуры, то есть к увеличению числа станков данной линии, либо к уменьшению, без какой либо существенной модернизации;

Номенклатурная гибкость – способность системы к обработке различных типов деталей входящих в номенклатуру;

Маршрутная гибкость – возможность обеспечения изменения маршрута движения детали по данному участку или цеху без изменения маршрутной технологии;

Технологическая гибкость – это способность станочной системы производить обработку деталей в заданном объёме, с требуемой точностью, в установленные производственные сроки и различными технологическими методами.

Если индекс гибкости является ориентировочной величиной, то технологическая гибкость является уточнённой величиной и определяется после разработки техпроцессов. На основании анализа по гибкости, аналогично индексу гибкости, выбирается вариант под последующую конструкторскую проработку, а именно: выбор применяемого оборудования, компоновочные решения, построение схемы управления, проектирование специальных транспортных средств, оснастки, специального режущего инструмента.

Реферат.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Автоматизация гибких производственных систем : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. М. Ю. Прахова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 980 Кб. - Текст : электронный.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Prakhova13999.pdf

- Основные количественные характеристики автоматизированных технологических процессов. Производительность механообработки и сборки.
- Гибкость как основная характеристика серийного автоматизированного производства.
- Агрегатирование как одно из направлений повышения эффективности автоматизации, его сущность и преимущества.
- Автоматические линии, их признаки и разновидности.
- Интегрированные производственные системы.
- Имитационное моделирование интегрированных производственных систем.
- Информационные системы промышленных роботов.
- Программирование промышленных роботов.
- Цикловая, позиционная и контурная система программного управления промышленными роботами.

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Сколько степеней автоматизации выделяют?

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 1

2. Какие схемы рабочих циклов бывают?

- 1) Асимметричный, симметричный, упрощенный, сложный
- 2) Полный, неполный, асимметричный, симметричный

3) Асимметричный, симметричный, незаконченный, законченный

4) Сложный, простой, асимметричный, симметричный.

3. Какой характер движения рабочих органов ПР не существует?

1) Местные

2) Локальные

3) Региональные

4) Глобальные.

4. К основными факторами, определяющими выбор типа привода, относятся:

1) все перечисленное

2) назначение и условия эксплуатации

3) грузоподъемность и требуемые динамические характеристики конструкции

4) вид системы управления.

5. Какие приводы имеют простую конструкцию, низкую стоимость и достаточно надежны в работе?

1) Пневматические

2) Гидравлические

3) Электрические

4) Комбинированные.

КЛЮЧИ К ТЕСТАМ

Во всех вопросах верным вариантом ответа является "1"

Аннотация к рабочей программе дисциплины (44578) Автоматизация гибких производственных систем

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов:

-ОПК-3.1 Проводит анализ существующей технологии выпуска продукции и ее соответствие технологическим регламентам

ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения:

-ОПК-7.2 При составлении бизнес-планов учитывает особенности гибких производственных систем (ГПС), участвует в реинжиниринге прикладных и информационных процессов для повышения их технико-экономической эффективности

ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования:

-ОПК-10.1 Выделяет ключевые технологические показатели автоматизированного производственного оборудования

-ОПК-10.2 Составляет методику их определения

ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении:

-ОПК-11.1 Определяет цель и задачи исследования автоматизированного оборудования, формирует требования к его результатам

ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем:

-ОПК-12.1 Использует современные подходы при разработке систем управления отдельными технологическими процессами

Результат обучения

Знать:

ОПК-3-1 технологические регламенты, относящиеся к выпускаемой продукции

ОПК-7-1 Основные приемы маркетинговых исследований

ОПК-10-1 основные принципы организации автоматизированных и автоматических производств, работу составляющих их элементов, алгоритмы функционирования

ОПК-11-1 основные методы исследования оборудования, в том числе автоматизированного

ОПК-12-1 особенности функционирования гибких производственных систем

Уметь:

ОПК-3-1 проводить анализ технологических операций, необходимых для выпуска продукции

ОПК-7-1 составлять бизнес-план по выпуску некоторой продукции

ОПК-10-1 составлять функциональные и логические схемы локальных участков автоматизированных систем

ОПК-11-1 определять основные параметры автоматизированного оборудования по результатам его исследования

ОПК-12-1 составлять алгоритмы работы локальных участков гибких автоматизированных систем

Владеть:

ОПК-3-1 навыками анализа состояния автоматизированного оборудования для установления его соответствия существующим регламентам

ОПК-7-1 навыками составления бизнес-планов для гибких производственных систем

ОПК-10-1 навыками организации архитектуры автоматизированных и автоматических производств

ОПК-11-1 навыками проведения исследований автоматизированного оборудования

ОПК-12-1 навыками составления алгоритмов работы локальных участков гибких автоматизированных систем

Краткая характеристика дисциплины

Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и гибкие производственные системы (ГПС)

; Промышленные роботы

;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная