

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы промышленной автоматике и робототехники

Направление подготовки	<i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электропривод и автоматика</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки <i>(по учебному плану)</i>	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>3</i>	<i>6</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>ЭПАПУ</i>

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
Доцент каф. ЭПАПУ, канд. техн. наук



С.И. Сухоруков
« 07 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 04 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ»


С.П. Черный
« 04 » 05 2019 г.

Декан электротехнического факультета


А.С. Гудим
« 07 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 04 » 05 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Основы промышленной автоматике и робототехники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматика» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачи дисциплины	Формирование знаний в области применения автоматизированных, мехатронных и робототехнических систем; концепции их построения и терминологию в промышленной автоматике, мехатронике и робототехнике. Умение выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных систем; определять для них способы и системы управления; способность оценивать мехатронные и робототехнические системы на пригодность решения конкретной задачи
Основные разделы / темы дисциплины	Основы автоматизации промышленных производств Основы систем гидроавтоматики и пневмоавтоматики Устройства получения, обработки и передачи информации в системах промышленной автоматике Введение в промышленную робототехнику

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Основы промышленной автоматике и робототехники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Знает методы решения задач, реализует алгоритмы с использованием программных средств ОПК-1.2. Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации ОПК-1.3. Владеет методами применения средств информационных технологий для поиска, обработки, анализа и представления информации	Знать методы решения задач с использованием программных средств в области промышленной автоматике и робототехнике. Уметь применять средства информационных технологий для представления информации в области промышленной автоматике и робототехнике Владеть методами применения средств информационных технологий для представления информации в области промышленной автоматике и робототехнике

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы промышленной автоматике и робототехники» изучается на 3 курсе(ах) в 6 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: Информационные технологии, Инженерная компьютерная графика, Средства автоматизированных вычислений, Управление качеством в технических системах, Программирование в электротехнических системах, Учебная практика (ознакомительная практика).

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основы промышленной автоматизации и робототехники», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: Научные подходы в исследовании электроприводов, Производственная практика (технологическая практика), 4 курс, Производственная практика (преддипломная практика).

Дисциплина «Основы промышленной автоматизации и робототехники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения лабораторных работ.

Дисциплина «Основы промышленной автоматизации и робототехники» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения.

Входной контроль не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	14
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
в том числе в форме практической подготовки:	2
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	126
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Основы автоматизации промышленных производств				
Тема 1.1 Основные термины и определения. Степени автоматизации.	0,25			
Тема 1.2 Обобщенная структура информационно-управляющих систем, используемых в промышленном производстве.	0,25			
Тема 1.3 Уровни автоматизированных систем. Автоматизация технологических процессов.	0,25			
Тема 1.4 Структура системы управления технологическим процессом. Исполнительные устройства автоматизированных систем.	0,25			
Изучение принципов маркировки и идентификация элементов систем автоматики			1	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				31
Раздел 2 Основы систем гидроавтоматики и пневмоавтоматики				
Тема 2.1 Физические основы работы систем пневмоавтоматики. Обобщенная структура пневматических систем.	0,2			
Тема 2.2 Элементы подсистемы подготовки сжатого воздуха.	0,2			
Тема 2.3 Элементы подсистемы потребления сжатого воздуха.	0,2			
Тема 2.4 Основы работы релейно-контактных схем в структуре систем управления.	0,2			
Тема 2.4 Основы работы систем гидроавтоматики. Элементы систем гидроавтоматики.	0,2			
Изучение элементов пневматических систем			1	
Изучение элементов гидравлических схем			1	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				32
Раздел 3 Устройства получения, обработки и передачи информации в системах промышленной автоматики				
Тема 3.1 Датчики в структуре систем управления. Классификация и принципы действия датчиков.	0,5			
Тема 3.2 Устройства преобразования сигналов – АЦП и ЦАП.	0,5			
Тема 3.3 Программируемые логические контроллеры, основные определения и классификация.	0,5			
Тема 3.4 Состав и архитектура ПЛК.	0,5			
Тема 3.5 Промышленные системы передачи данных. Коммуникационные интерфейсы.	0,5			
Тема 3.6 Сети CAN, Profibus, Modbus, Industrial	0,5			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Ethernet.				
Датчики*			1*	
Применение датчиков и релейно-контактных схем для управления пневматическими системами*			1*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				32
Раздел 4 Введение в промышленную робототехнику				
Тема 4.1 Промышленные роботы – основные термины и определения.	0,5			
Тема 4.2 Основы применения промышленных роботов в структуре автоматизированных систем.	0,5			
Изучение элементов автоматизированной производственной линии			2	
Изучение основ работы с промышленным роботом-манипулятором			1	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				31
ИТОГО по дисциплине	6		8	126

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	58
Подготовка к занятиям семинарского типа	34
Подготовка и оформление Расчетно-графической работы	34
	126

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1 – 4	ОПК-2	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 1 – 4	ОПК-2	Тест	Правильность выполнения задания

Разделы 1 – 4	ОПК-2	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания
---------------	-------	-----------------------------	---

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
8	Тест	в течение семестра	35 баллов	35 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 28 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 21 балл – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 14 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
9	Расчетно-графическая работа		30 баллов	30 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 25 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 20 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

ИТОГО:	-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:			
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);			
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);			
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);			
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

Задания для текущего контроля

Лабораторная работа 1. Изучение принципов маркировки и идентификация элементов систем автоматики

- 1) Какие виды маркировки используются при производстве промышленных компонентов?
- 2) В чем отличие серийного номера от заказного?
- 3) Как отличить два разных фотоэлемента, собранных в одинаковых корпусах?
- 4) В каком документе описываются технические характеристики и типовые схемы включения элементов автоматизированных систем?

Лабораторная работа 2. Изучение элементов пневматических систем

- 1) Почему в подсистеме производства сжатого воздуха образуется много конденсата?
- 2) Как изменится работа пневмоцилиндра одностороннего действия, если дроссель из комплекта пневматики установить на входе в цилиндр в обратном направлении?
- 3) В чем отличие пневмораспределителей моностабильного и бистабильного?
- 4) С помощью какого пневмораспределителя из имеющихся рациональнее всего управлять цилиндром одностороннего действия?
- 5) За счет каких сил шток цилиндра одностороннего действия втягивается после отключения воздуха?

Лабораторная работа 3. Изучение элементов гидравлических схем

- 1) Каково основное отличие структуры гидравлических систем по сравнению с пневматическими?
- 2) Описать принцип действия 4/3 распределителя из комплекта гидравлики;
- 3) Какую функцию выполняет обратный клапан?
- 4) Почему при выключении гидравлической схемы необходимо сначала отключать насосную станцию. А только затем – питание управляющей схемы?
- 5) Какая рабочая среда используется при работе гидравлических систем?

Лабораторная работа 4. Датчики

- 1) Зачем необходимо дублирование функционала кнопки обучения у оптического датчика расстояния?
- 2) Каковы преимущества индуктивного датчика приближения по сравнению с емкостным?
- 3) По каким принципам строится датчик типа «световой барьер»?
- 4) Какова зависимость выходного аналогового сигнала датчика давления от входного давления в системе?
- 5) Каковы недостатки оптических датчиков, по сравнению с индуктивными?

Лабораторная работа 5. Применение датчиков и релейно-контактных схем для управления пневматическими системами

- 1) Каким образом осуществляется настройка чувствительности оптического датчика приближения?
- 2) Как должен быть подключен электрически пневмораспределитель, чтобы он менял свое состояние при срабатывании магниторезистивного датчика?
- 3) За счет какого элемента магниторезистивный датчик обеспечивает фиксацию прохождения штока цилиндра через определенную позицию?

4) Построить схему управления, которая по сигналам с двух датчиков, установленных на концах хода штока пневмоцилиндра, обеспечит его выдвижение и втягивание по нажатию кнопки ровно один раз.

5) Каким образом в релейно-контактных схемах реализуется запоминание какого-либо события?

Лабораторная работа 6. Изучение элементов автоматизированной производственной линии

1) Описать последовательность передачи сигнала от датчика типа «световой барьер» к контроллеру.

2) Какие датчики использованы в рассматриваемом модуле?

3) К какому типу относится ПЛК, управляющий работой станции?

4) С помощью каких датчиков определяется перемещение исполнительных элементов станции в требуемые и в конечные положения?

Лабораторная работа 7. Изучение основ работы с промышленным роботом-манипулятором

1) Какие системы координат применяются в рассмотренном роботе?

2) Как осуществляется калибровка инструмента робота?

3) Какими способами можно программировать промышленного робота?

4) Для чего необходима калибровка базы у робота?

5) Какие элементы безопасности должны быть реализованы в системе управления роботом?

Тест

Какие элементы используются для определения текущего состояния объекта управления автоматизированными системами?

1) Индикаторы;

2) Датчики;

3) Вольтметры;

4) Реле.

В каких единицах измеряется расход газа в системах пневмоавтоматики?

1) Куб.м;

2) Норм.куб.м/мин;

3) м/с;

4) Па.

Какое давление отображается на манометрах в системах пневмоавтоматики?

1) Абсолютное, Па;

2) Атмосферное, мм.рт.ст.;

3) Избыточное относительно атмосферного, бар;

4) Относительное, Па.

Какой тип соединения контактов в релейно-контактной схеме реализует операцию «Логическое И»?

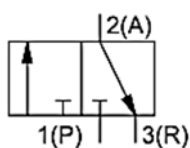
1) Параллельное соединение двух контактов;

2) Последовательное соединение двух контактов;

3) Подключение контактов к управляющим катушкам двух разных реле;

4) Подключение контактов параллельно полезной нагрузке в цепи.

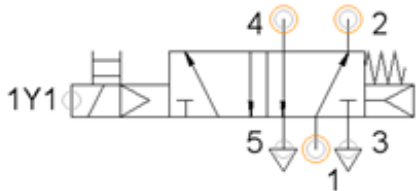
Какой тип пневмораспределителя приведен на схеме?



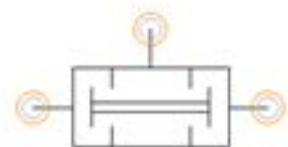
1) 5/2 распределитель нормально открытый;

- 2) 4/2 распределитель нормально закрытый;
- 3) 3/2 распределитель нормально открытый;
- 4) 3/2 распределитель нормально закрытый.

На пневмораспределитель, с исходным состоянием, приведенным на схеме, подали напряжение на катушку 1Y1. Как изменится его состояние при отключении напряжения с катушки 1Y1?

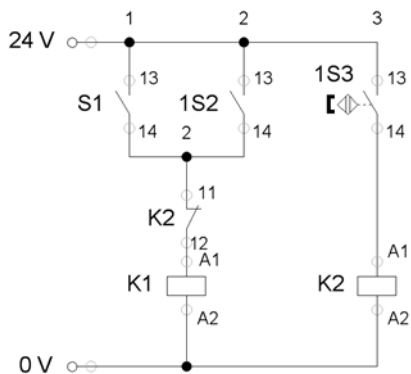


- 1) Состояние не изменится;
- 2) Если на входе 1 давление выше, чем на выходе 4, то распределитель переключится в исходное состояние, иначе – останется в текущем состоянии;
- 3) Распределитель переключится в исходное состояние;
- 4) Конструкция распределителя не позволяет однозначно ответить на вопрос. Какой элемент изображен на схеме?



- 1) Дроссель;
- 2) Обратный клапан;
- 3) Клапан двух давлений;
- 4) Регулятор давления.

При каких условиях будет запитана управляющая катушка реле К1 на схеме?



- 1) Нажата кнопка S1 И нажат контакт 1S2;
- 2) Замкнут геркон 1S3;
- 3) Нажата кнопка S1 И замкнут геркон 1S3;
- 4) Нажата кнопка S1 ИЛИ нажат контакт 1S2, при этом НЕ замкнут геркон 1S3.

С каким эффектом связана необходимость использования двухступенчатых компрессоров?

- 1) Нагревание воздуха при сжатии приводит к резкому снижению КПД компрессора;
- 2) Невозможность получения больших степеней сжатия воздуха за один ход поршня в цилиндре;
- 3) Выпадение воды в виде конденсата при резком переохлаждении воздуха;
- 4) Необходимость повышения рабочего объема цилиндра в компрессорах.

Отводы от пневматической магистрали делаются:

- 1) В нижней части трубы;
- 2) В верхней части трубы;
- 3) Только после маслораспылителя;
- 4) Произвольным образом.

Какова функция дросселя?

- 1) Регулирование давления;
- 2) Регулирование температуры воздуха;
- 3) Регулирование расхода воздуха;
- 4) Пропуск воздуха только в одном направлении.

Реальные процессы в пневматических системах называются:

- 1) Адиабатными;
- 2) Изотермическими;
- 3) Изобарными;
- 4) Политропными.

Термопара представляет собой:

- 1) Два параллельно проложенных провода;
- 2) Два перекрученных проводника из разных материалов;
- 3) Два сваренных между собой различных металла;
- 4) Значения минимальной и максимальной допустимых температур при реализации

технологического процесса.

Цифровой датчик угла поворота вала двигателя, не требующий установки нуля – это:

- 1) Инкрементальный энкодер;
- 2) Абсолютный энкодер;
- 3) Тахогенератор;
- 4) Пьезогенератор.

В современных датчиках для оценки параметров магнитного поля используются:

- 1) Датчики напряжения;
- 2) Шунты;
- 3) Датчики Холла;
- 4) Пьезорезистивные элементы.

Основная функция сторожевого таймера, входящего в состав программируемого логического контроллера:

- 1) Обеспечение работы часов реального времени;
- 2) Ограничение доступа к внутренним ресурсам контроллера сторонних устройств;
- 3) Перезагрузка контроллера при превышении допустимого времени рабочего цикла;
- 4) Включение и отключение контроллера в заданные моменты времени.

ПЛК при работе с входами/выходами:

- 1) Считывает значения ходов в начале цикла и далее использует значения из памяти;
- 2) Считывает значения входов при каждом обращении к конкретному входу;
- 3) Считывает входы в начале цикла и далее использует значения из памяти, но может принудительно перечитывать отдельные входы во время обработки программы;
- 4) Обновляет значения входов только при изменении сигналов на входах.

Какая из систем координат не входит в системы координат промышленного робота KUKA KR-6?

- 1) Мировая система координат;
- 2) Система координат инструмента;
- 3) Система координат базы;
- 4) Система координат внешней системы технического зрения.

Юстировка осей промышленного робота выполняется:

- 1) При каждом запуске робота;
- 2) При монтаже и обслуживании, в случае необходимости;

- 3) Один раз в три месяца;
- 4) По мере организации взаимодействия робота с внешним оборудованием.

Какие основные типы перемещений доступны при программировании робота KUKA KR-6?

- 1) Прямолинейное;
- 2) Произвольное от точки к точке;
- 3) Ожидание сигнала с внешнего датчика;
- 4) Перемещение по дуге через промежуточную точку.

Расчетно-графическая работа

Исходные данные для РГР

Разработать элементы системы управления технологическим процессом или технологической установкой согласно варианту. В работе должны быть выполнены:

- выбор и обоснование выбора (по диапазонам входных/выходных сигналов, исполнению и т.д.) датчиков, необходимых для автоматизации объекта управления;
- описание управляющих сигналов исполнительных устройств;
- выбор программируемого логического контроллера (для выбора модулей, входящих в состав контроллера, использовать онлайн-конфигураторы на сайтах производителей ПЛК). Считать, что ПЛК установлен на значительном расстоянии от самой установки, подключение датчиков предусмотреть через станцию децентрализованной периферии;
- разработать принципиальную электрическую схему подключения датчиков и исполнительных устройств к ПЛК. На схеме отразить промышленную сеть между ПЛК и станцией децентрализованной периферии. Описать основные преимущества и недостатки выбранной сети по сравнению с другими типами сетей.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012765-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1155006> (дата обращения: 02.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216659> (дата обращения: 02.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206071> (дата обращения: 02.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1) Образовательная робототехника : учебно-методический комплекс дисциплины / составители А. С. Соболевский, Э. Ф. Шарипова. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31915.html> (дата обращения: 02.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2) Автоматика и автоматизация производственных процессов : методические указания / составители Б. Н. Воронков, В. В. Кузнецов, В. В. Резниченко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 56 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33294.html> (дата обращения: 02.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3) Автоматизация и управление в технологических комплексах / А. М. Русецкий, П. А. Витязь, М. Л. Хейфец [и др.] ; под редакцией А. М. Русецкий. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-08-1774-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29574.html> (дата обращения: 02.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1) Васильченко, С. А. Гидравлические и пневматические элементы систем автоматизации : учеб. пособие / С. А. Васильченко, С. П. Черный, С. И. Сухоруков. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 112 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1) Электронная библиотечная система <http://www.znanium.com>.

2) Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Автоматизация - Основы робототехники <https://studizba.com>

Роботы и робототехнические устройства <https://ElectricalSchool.info>

Основы робототехники <https://777russia.ru/book/uploads/АВТОМАТИКА>

Основы робототехники <https://neuronus.com>

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
FESTO FluidSim P FESTO FluidSim H FESTO FluidSim E Siemens Step7 Siemens WinCC Siemens TIA Portal	Договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016
Siemens LOGO! Soft Comfort	Договор АЭ44 №008/12 от 12.12.2016

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных моду-

лей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
101/3	Лаборатория промышленной робототехники	Универсальная роботизированная учебная ячейка Универсальная роботизированная сборочно-сварочная ячейка Роботизированная ячейка механической обработки Иттербиевый волоконный лазер ЛС-2 в комплекте с чиллером и внешней оптикой
103/3	Лаборатория промышленной автоматизации	Комплект учебного оборудования «Основы автоматизации производства» Комплект учебного оборудования «Автоматизированная производственная линия»

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц из- менения	Подпись автора РПД
На 2021/2022 учебный год			
1	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"	Стр. 4	
2	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"	Стр. 4-6	
3	Актуализация литературы	Стр. 12-13	
4	Актуализация перечня ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины	Стр. 13	