

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерные системы управления технологическими объектами

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зиятдинов Р.Р. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RRZiyatdinov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-1);
ПК-22	способность организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем (ПК-22);
ПК-3	способность: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства; проектировать их архитектурно-программные комплексы (ПК-3);
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-6);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами;

Должен уметь:

- разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем;

- выявлять недостатки систем автоматизации и управления технологических процессов и производств;

Должен владеть:

- навыками и методами проектирования систем автоматизации и управления;

- навыками составления описания принципа действия и конструкции технических средств автоматизации и управления;

- навыками настройки, регулировки средств и систем автоматизации;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 64 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Средства систем автоматизации и управления технологическими объектами. АСУТП	2	1	0	4	7
2.	Тема 2. Промышленные информационные сети	2	1	0	4	7
3.	Тема 3. Управляющие ЭВМ	2	1	0	4	7
4.	Тема 4. Программируемые логические контроллеры	2	1	0	4	7
5.	Тема 5. Система автоматического управления на основе ПЛК	2	1	0	4	7
6.	Тема 6. Контроллеры Mitsubishi серии ALPHA. Контроллеры ADAM-4500, ICP DAS I-7188	2	1	0	4	7
7.	Тема 7. Устройства связи с объектом	2	1	0	4	7
8.	Тема 8. Программирование промышленных компьютеров и ПЛК	2	1	0	4	8
9.	Тема 9. Особенности автоматизации опасных производственных объектов	2	0	0	4	7
	Итого		8	0	36	64

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Средства систем автоматизации и управления технологическими объектами. АСУТП

Средства систем автоматизации и управления технологическими объектами. АСУТП. Иерархическая структура АСУТП. Управляющие вычислительные машины. Типовая структура

Тема 2. Промышленные информационные сети

Промышленные информационные сети. Profibus, Modbus, сети Ethernet. Последовательные интерфейсы RS-232C, RS-485, RS-422

Тема 3. Управляющие ЭВМ

Управляющие ЭВМ. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры

Тема 4. Программируемые логические контроллеры

Программируемые логические контроллеры. Структура. Классификация. Дискретные платы ввода/вывода. Аналоговые платы ввода/вывода. Рабочий цикл ПЛК. Сторожевой таймер

Тема 5. Система автоматического управления на основе ПЛК

САУ на основе ПЛК. П-, ПИ-, ПИД- регуляторы. Структура, переходные процессы

Тема 6. Контроллеры Mitsubishi серии ALPHA. Контроллеры ADAM-4500, ICP DAS I-7188

Контроллеры Mitsubishi серии ALPHA. Контроллеры ADAM-4500, ICP DAS I-7188. Структура, характеристики, схемы включения. Примеры использования

Тема 7. Устройства связи с объектом

Устройства связи с объектом. Основные типы УСО, принципы организации. Модули удаленного ввода/вывода ADAM, ICP. Структура, характеристики, схемы включения

Тема 8. Программирование промышленных компьютеров и ПЛК

Программирование промышленных компьютеров и ПЛК. Языки программирования ПЛК. SCADA-системы

Тема 9. Особенности автоматизации опасных производственных объектов

Особенности автоматизации опасных промышленных объектов. Взрывозащита. Виды взрывозащиты. Искробезопасная цепь

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-22, ПК-1, ПК-3, ПК-6	1. Средства систем автоматизации и управления технологическими объектами. АСУТП 2. Промышленные информационные сети 3. Управляющие ЭВМ 4. Программируемые логические контроллеры 6. Контроллеры Mitsubishi серии ALPHA. Контроллеры ADAM-4500, ICP DAS I-7188 7. Устройства связи с объектом 8. Программирование промышленных компьютеров и ПЛК 9. Особенности автоматизации опасных производственных объектов
	Зачет	ПК-1, ПК-22, ПК-3, ПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы					

Семестр 2

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

Общие требования к выполнению лабораторных работ:

- 1) Задания выполняются в соответствии с темой лабораторной работы.
- 2) Задания выполняются индивидуально.
- 3) По результатам лабораторной работы выполняется отчет, содержащий:
 - тему работы;
 - цель работы;
 - краткие теоретические основы работы;
 - задание на лабораторную работу;
 - сведения о выполнении работы;
 - вывод.

Для защиты работы необходимо предоставить корректно выполненную работу и ответить на контрольные вопросы.

Лабораторная работа N1 Компьютерные системы управления технологическими объектами

При выполнении работы необходимо изучить номенклатуру и выбрать необходимое оборудование для реализации системы управления выбранным технологическим объектом.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Иерархическая структура АСУТП.
- 2) Управляющие вычислительные машины (УВМ).
- 3) Типовая структура УВМ.
- 4) Промышленные сети.
- 5) Промышленные контроллеры.

Лабораторная работа N2 Промышленные сети

При выполнении работы необходимо изучить основные понятия и разновидности промышленных сетей, используя литературу и лекционный материал, и провести сравнительный анализ различных промышленных сетей.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Промышленные сети.
- 2) Сетевые интерфейсы.
- 3) Сетевые протоколы.
- 4) Топологии промышленных сетей.
- 5) Параметры промышленных сетей.
- 6) Промышленная сеть Profibus.
- 7) Промышленные сети Modbus.
- 8) Industrial Ethernet.
- 9) Промышленная сеть CAN.
- 10) Промышленная сеть HART.

Лабораторная работа N3 Контроллеры MITSUBISHI серии ALPHA2

При выполнении работы необходимо

- изучить контроллер MITSUBISHI AL14-MR-A и программное обеспечение для его программирования;

- предложить технологический объект с контролем нескольких параметров и реализовать систему управления на основе данного контроллера.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Промышленные контроллеры MITSUBISHI серии ALPHA2.
- 2) Основные функциональные возможности промышленных контроллеров.
- 3) Схемы включения контроллеров MITSUBISHI серии ALPHA2.
- 4) Программирование контроллеров MITSUBISHI серии ALPHA2.
- 5) Язык программирования FBD.

Лабораторная работа N4 Распределенная система управления технологическим объектом с использованием модулей удаленного ввода/вывода серии I-7000

При выполнении работы необходимо разработать систему управления технологическим объектом, используя модули удаленного ввода/вывода I-7000

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Распределенные системы управления АСУТП.
- 2) Модули дискретного ввода/вывода.
- 3) Модули аналогового ввода/вывода
- 4) Коммуникационные модули.
- 5) Модули счетчиков.

Лабораторная работа N5 Программный протокол DCON

При выполнении работы необходимо изучить протокол DCON, команды управления модулями удаленного ввода/вывода ICP DAS серии I-7000 и выбрать команды для управления модулями I-7000 из предыдущей работы.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Протокол DCON.
- 2) Формат команды DCON.
- 3) Команды чтения входов.
- 4) Команды установки выходов.
- 5) Команды установки конфигурации модулей.

Лабораторная работа N6 Особенности автоматизации опасных производственных объектов. Взрывозащищенное электрооборудование

При выполнении работы:

- изучить основные понятия в области автоматизации опасных производственных объектов, используя литературу и лекционный материал;

- предложить технологический процесс на опасном производственном объекте. Определить взрывоопасную зону и подобрать, согласно маркировки, необходимое взрывозащищенное электрооборудование для автоматизации технологического процесса.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Понятие опасного производственного объекта (ОПО).
- 2) Требования к электрооборудованию, применяемому на ОПО.
- 3) Вид взрывозащиты 'искробезопасная цепь'.
- 4) Вид взрывозащиты 'взрывонепроницаемая оболочка'.
- 5) Классификация взрывоопасных зон.

Зачет

Вопросы к зачету:

- 1) Иерархическая структура АСУТП
- 2) Управляющие устройства АСУТП (УВМ)
- 3) Структура и основные функции УВМ
- 4) Промышленные сети.
- 5) Топологии промышленных сетей
- 6) Последовательный интерфейс RS-232
- 7) Последовательный интерфейс RS-485
- 8) Управляющие системы. Подсистемы текущего контроля, последовательного действия, с обратной связью
- 9) Промышленные компьютеры, их конструктивные и функциональные отличия от персональных компьютеров
- 10) Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
- 11) Структура ПЛК
- 12) Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
- 13) Распределенные, моноблочные и модульные ПЛК.
- 14) Основное назначение и характеристики промышленных компьютеров и ПЛК
- 15) Различия между промышленными компьютерами и промышленными контроллерами
- 16) Принцип выбора промышленных компьютеров и промышленных контроллеров
- 17) Дискретные входы/выходы ПЛК.
- 18) Аналоговые входы/выходы ПЛК
- 19) САУ на основе ПЛК. П, ПИ, ПИД-регуляторы
- 20) Рабочий цикл ПЛК. Сторожевой таймер
- 21) Модули аналогового ввода и вывода серии ADAM-4000.
- 22) Модули цифрового ввода/вывода серии ADAM-4000.
- 23) Коммуникационные модули серии ADAM-4000
- 24) Контроллер ICP I-7188
- 25) Контроллеры Mitsubishi серии ALPHA. Основные характеристики. Схемы включения.
- 26) Взрывозащищенное электрооборудование. Классификация взрывоопасных зон.
- 27) Взрывозащищенное электрооборудование. Виды взрывозащиты.
- 28) Взрывозащищенное электрооборудование. Искробезопасная цепь.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Википедия - <https://ru.wikipedia.org>

Издательство Лань - <http://e.lanbook.com>

Промышленная автоматизация - <https://ipc2u.ru/>

ЭБС Знаниум - <http://znanium.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие требования к выполнению лабораторных работ:

1) Задания выполняются в соответствии с темой лабораторной работы.

2) Задания выполняются индивидуально.

3) По результатам лабораторной работы выполняется отчет, содержащий:

- тему работы;

- цель работы;

- краткие теоретические основы работы;

- задание на лабораторную работу;

- сведения о выполнении работы;

- вывод.

Для защиты работы необходимо предоставить корректно выполненную работу и ответить на контрольные вопросы.

При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на зачете содержатся 2 вопроса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и магистерской программе "Автоматизация технологических процессов и производств".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2 Компьютерные системы управления
технологическими объектами*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=242497>
2. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=363591>

Дополнительная литература:

3. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. вузов по спец. 'Автоматизация технол. проц. и производств (машиностроение)', напр. 'Автоматизир. технол. и производства' / О. М. Соснин.- М.: Академия, 2007.- 240 с.
4. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2011. - 192 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=219000>
5. Архитектура ЭВМ: Учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=424016>
6. Жмакин А. П. Архитектура ЭВМ : учеб. пособие : 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ- Петербург, 2010. - 347 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=351133>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2 Компьютерные системы управления
технологическими объектами*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.