

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

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Информационное обеспечение в управлении промышленными роботами

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## 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-2	способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-23	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-29	способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств
ПК-31	готовностью производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах;
- теоретические основы организации интерфейсных связей управляющих вычислительных систем с мехатронными и робототехническими системами;
- основные принципы организации и архитектуру вычислительных машин и сетевого оборудования для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов;
- стандартные средства разработки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

Должен уметь:

- разрабатывать программное обеспечение промышленных контроллеров;
- конфигурировать интерфейсные связи управляющих вычислительных систем с мехатронными и робототехническими системами;
- проводить настройку систем управления и обработки информации;
- производить отладку программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

Должен владеть:

- навыками программирования промышленных контроллеров;
- навыками конфигурирования вычислительной техники и сетевого оборудования;
- навыками настройки систем управления и обработки информации;
- навыками разработки программного обеспечения систем управления мехатронных и робототехнических систем.

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.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 8 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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 70 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 30 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 110 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 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. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Средства систем автоматизации и управления робототехническими системами.	8	2	2	5	18
2.	Тема 2. Вычислительные системы в системах управления мехатронных и робототехнических систем.	8	4	4	5	18
3.	Тема 3. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы	8	4	4	5	18
4.	Тема 4. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами	8	4	4	5	18
5.	Тема 5. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода Применение SCADA-систем. Критерии выбора	8	2	2	5	18
6.	Тема 6. SCADA-системы. Программирование алгоритмов	8	4	4	5	20
	Итого		20	20	30	110

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Средства систем автоматизации и управления робототехническими системами.

Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Средства систем автоматизации и управления робототехническими системами. Иерархическая структура автоматизированных систем управления технологическими процессами. Управляющие вычислительные машины робототехнических систем. Промышленные компьютеры. Программируемые логические контроллеры. Микроконтроллеры.

##### Тема 2. Вычислительные системы в системах управления мехатронных и робототехнических систем.

Вычислительные системы в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Промышленные компьютеры. Программируемые логические контроллеры. SCADA-системы. Примеры использования вычислительных систем в системах управления технологическими объектами. Распределенные вычислительные системы.

### **Тема 3. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы**

Основные понятия и определения интегрированных систем проектирования и управления. Функции и структуры интегрированных систем проектирования и управления. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производственным предприятием. Автоматизированные системы управления. Уровни автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления предприятием. ERP-системы. Назначение ERP-систем, функции ERP-систем, примеры реализации. Автоматизированные системы управления производством. MES-системы: назначение, функции, примеры реализации.

### **Тема 4. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами**

Автоматизированные системы управления технологическими процессами. SCADA-системы. DCS-системы. Функции SCADA-систем и их использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами. Структура SCADA-систем. Типы управления в SCADA-системах.

### **Тема 5. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода. Применение SCADA-систем. Критерии выбора**

SCADA-системы. Системы человеко-машинного интерфейса. Автоматизированное рабочее место оператора технологического процесса. Мнемосхемы. Требования к мнемосхемам. Тренды. События. Алармы. Типовые алармы. Организация взаимодействия с контроллерами. Связь SCADA-систем с устройствами ввода/вывода. Протокол DDE. Стандарт OPC.

Применение SCADA-систем для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами. Технические, стоимостные, эксплуатационные характеристики SCADA-систем. Требования, предъявляемые к SCADA-системам. Критерии выбора SCADA-систем. Примеры реализации проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами.

### **Тема 6. SCADA-системы. Программирование алгоритмов**

SCADA-системы. Программирование алгоритмов в SCADA-системах. Языки программирования стандарта МЭК 61131. Язык программирования ST. Язык программирования IL. Язык программирования FBD. Язык программирования LD. Язык программирования SFC. Примеры реализации не сложных проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами.

## **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
<b>Семестр 8</b>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-29 , ПК-2 , ПК-31	3. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы 4. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами 5. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода Применение SCADA-систем. Критерии выбора 6. SCADA-системы. Программирование алгоритмов
2	Устный опрос	ПК-29 , ПК-2 , ПК-23 , ПК-31	1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Средства систем автоматизации и управления робототехническими системами. 2. Вычислительные системы в системах управления мехатронных и робототехнических систем. 3. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы 4. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами 5. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода Применение SCADA-систем. Критерии выбора 6. SCADA-системы. Программирование алгоритмов
3	Реферат	ПК-31 , ПК-29 , ПК-2 , ПК-23	2. Вычислительные системы в системах управления мехатронных и робототехнических систем. 3. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы 4. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами 5. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода Применение SCADA-систем. Критерии выбора
	<b>Зачет</b>	ПК-2, ПК-23, ПК-29, ПК-31	

## 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.	
<b>Семестр 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 в основном 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
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	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 компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 8**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 3, 4, 5, 6

Лабораторная работа N1 Создание простого проекта в SCADA-системе

В ходе выполнения работы необходимо разработать проект APM, содержащий несколько каналов данных, их отображение на экране, тренд и программу на языке ST.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Как создать простой проект в TRACE MODE?
- 2) Понятия 'узел', 'канал' в TRACE MODE?
- 3) Как осуществляется привязка каналов?
- 4) Языки программирования в TRACE MODE?
- 5) Как разместить тренд на графическом экране?

Лабораторная работа N2 Организация обмена информацией по протоколу DDE

При выполнении работы необходимо организовать взаимодействие проекта из предыдущей работы с приложением Excel по протоколу DDE.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Способы организации обмена с внешними устройствами и приложениями.
- 2) Протокол DDE.
- 3) Режимы обмена по протоколу DDE.
- 4) Организация обмена MPB по протоколу DDE в качестве сервера.
- 5) Организация обмена MPB по протоколу DDE в качестве клиента.

Лабораторная работа N3 Использование в проектах алармов и событий

При выполнении работы необходимо дополнить созданный в первой работе проект отчетом тревог.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Алармы и события.
- 2) Виды алармов.
- 3) Типовые алармы.
- 4) Как разместить отчет тревог в проекте?
- 5) Как настроить сохранение сообщений в файле?

Лабораторная работа N4 Встроенные языки программирования

При выполнении работы необходимо написать программы на языках ST и FBD согласно индивидуального задания.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Языки программирования МЭК 61131-3.
- 2) Как создать программу?
- 3) Язык ST.
- 4) Язык FBD.
- 5) Как осуществить привязку аргументов программы к каналам?

Лабораторная работа N5 Разработка графического интерфейса

При выполнении работы необходимо разработать мнемосхему по индивидуальному заданию.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) APM оператора.
- 2) Мнемосхемы.
- 3) Требования к мнемосхемам.
- 4) Перечислите основные графические элементы.
- 5) Создание динамических графических элементов.

Лабораторная работа N6 Использование модулей удаленного ввода/вывода в SCADA-системе

При выполнении работы необходимо осуществить взаимодействие MPB с модулями удаленного ввода/вывода.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Способы организации обмена с внешними устройствами.
- 2) Организация обмена с помощью встроенных драйверов.
- 3) Организация обмена с помощью протокола OPC.
- 4) Организация обмена с помощью протокола DDE.
- 5) Режимы обмена по протоколу OPC.

## **2. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Тема 1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством

Устный опрос:

- 1) Средства систем автоматизации и управления робототехническими системами.



- 2) Иерархическая структура автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- 3) Управляющие вычислительные машины робототехнических систем.

Тема 2. Вычислительные системы в системах управления мехатронных и робототехнических систем

Устный опрос:

- 1) Промышленные компьютеры.
- 2) Программируемые логические контроллеры.
- 3) SCADA-системы.
- 4) Вычислительные системы в системах управления технологическими объектами.
- 5) Распределенные вычислительные системы.

Тема 3. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы

Устный опрос:

- 1) Интегрированные системы предприятия. Уровни управления интегрированным предприятием
- 2) Комплексная автоматизация производственного предприятия
- 3) Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством
- 4) Уровни управления интегрированным предприятием
- 5) ERP-системы. Основные понятия.
- 6) Эволюция ERP-систем
- 7) Функции ERP-систем
- 8) Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем
- 9) Крупные ERP-системы. Примеры
- 10) Средние, малые ERP-системы. Примеры
- 11) Архитектура ERP-систем. Типы архитектур клиент-сервер
- 12) Этапы внедрения ERP-систем
- 13) MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем
- 14) Функции MES-систем

Тема 4. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами

Устный опрос:

- 1) SCADA-системы. Основные понятия
- 2) Структура SCADA-систем. Основные компоненты
- 3) Функции SCADA-систем
- 4) Типы управления в SCADA-системе
- 5) Требования к SCADA-системам
- 6) Основные этапы проектирования АСУ на основе SCADA-системы
- 7) Технические характеристики SCADA-систем
- 8) Стоимостные характеристики SCADA-систем
- 9) Эксплуатационные характеристики SCADA-систем

Тема 5. Применение SCADA-систем. Критерии выбора

Устный опрос:

- 1) АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем
- 2) Мнемосхемы. Основные требования к мнемосхемам
- 3) Тренды в SCADA - системах
- 4) Алармы в SCADA - системах. Типы алармов
- 5) Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами
- 6) Организация обмена с использованием встроенных драйверов
- 7) Динамический обмен данными (DDE) в SCADA
- 8) Протокол обмена данными OPC

Тема 6. SCADA-системы. Программирование алгоритмов

- 1) Встроенные языки программирования в SCADA
- 2) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования ST
- 3) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования IL
- 4) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования LD
- 5) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования FBD
- 6) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования SFC

### 3. Реферат

Темы 2, 3, 4, 5

Примерный перечень тем рефератов:

- 1) Комплексная автоматизация предприятия
- 2) Управляющие устройства АСУ
- 3) Промышленные компьютеры
- 4) Программируемые логические контроллеры
- 5) Информационная структура промышленного предприятия
- 6) Корпоративные информационные системы
- 7) ERP-системы
- 8) MES-системы
- 9) Сравнительный анализ MES-систем
- 10) SCADA-системы. Основные понятия, структура, требования, функции и задачи
- 11) SCADA-системы. Организация взаимодействия с контроллерами
- 12) SCADA-система TRACE MODE
- 13) SCADA-система WinCC
- 14) SCADA-система InTouch
- 15) Обмен информацией между SCADA и ПЛК

### Зачет

Вопросы к зачету:

- 1) Интегрированные системы предприятия. Уровни управления интегрированным предприятием
- 2) Комплексная автоматизация производственного предприятия
- 3) Иерархическая структура АСУ
- 4) Управляющие устройства АСУ (УВМ).
- 5) Структура и основные функции УВМ
- 6) Промышленные компьютеры
- 7) Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Структура ПЛК
- 8) Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
- 9) Рабочий цикл ПЛК. Сторожевой таймер
- 10) Модули ввода и вывода.
- 11) Промышленные сети.
- 12) ERP-системы. Основные понятия. Функции ERP-систем
- 13) Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем
- 14) Архитектура ERP-систем. Типы архитектур клиент-сервер
- 15) Этапы внедрения ERP-систем
- 16) MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем
- 17) Функции MES-систем
- 18) SCADA-системы. Основные понятия. Структура SCADA-систем. Основные компоненты
- 19) Функции SCADA-систем. Типы управления в SCADA-системе
- 20) Основные этапы проектирования АСУ на основе SCADA-системы
- 21) Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA-систем
- 22) АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем. Основные требования к мнемосхемам
- 23) Алармы в SCADA - системах. Типы алармов
- 24) Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами
- 25) Протокол обмена данными OPC
- 26) Встроенные языки программирования в SCADA
- 27) Надежность в SCADA - системах
- 28) Выбор SCADA-систем
- 29) Softlogic-системы
- 30) Языки программирования МЭК 61131-3

### 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
<b>Семестр 8</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	40
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	5
<b>Зачет</b>	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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

CitectSCADA - [www.scada.ru](http://www.scada.ru)

TRACE MODE - [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)

WinCC - <http://w3.siemens.com/mcms/human-machine-interface/en/visualization-software/Pages/Default.aspx>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью раскрытия теоретических положений по теме лекции, вызывающих затруднения. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. При проработке лекционного материала необходимо опираться на источники, которые приведены в данной программе.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>
практические занятия	<p>Работа на практических занятиях предусматривает активное участие в дискуссиях. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекциях, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. Для таких постановок необходимо следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных вопросов.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>
лабораторные работы	<p>По темам обучающийся выполняет лабораторные работы согласно своему индивидуальному заданию. Отчет по лабораторной работе выполняется в письменной/электронной (печатной) форме.</p> <p>Общие рекомендации к выполнению лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Задания выполняются индивидуально, в соответствии с темой лабораторной работы.</li> <li>2) По результатам лабораторной работы выполняется отчет, содержащий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тему работы;</li> <li>- цель работы;</li> <li>- краткие теоретические основы работы;</li> <li>- задание на лабораторную работу;</li> <li>- сведения о выполнении работы;</li> <li>- вывод.</li> </ul> </li> </ol> <p>Отчет выполняется на листах формата А4, рекомендуемый шрифт: Times New Roman 14, межстрочный интервал: одинарный.</p> <p>Для защиты лабораторной работы необходимо предоставить корректно выполненную работу и ответить на контрольные вопросы.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>
самостоятельная работа	<p>Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.</p> <p>Студентам рекомендуется получить в библиотеке института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (включая источники в электронных библиотечных системах).</p> <p>Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>
устный опрос	<p>Во время ответа на занятии студент может использовать различные средства наглядного оформления своего выступления, которые могут быть показаны аудитории либо доведены до слушателей техническими средствами. В ходе практического занятия преподаватель определяет уровень самостоятельной подготовки студента и оценивает его знания. Высший бал получают студенты, показавшие глубокое знание предмета, свободно владеющие терминологией, умеющие довести свою информацию до слушателей (без чтения доклада), использующие наглядные средства.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.</p> <p>Реферат должен содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- титульный лист;</li><li>- оглавление;</li><li>- введение;</li><li>- раскрытие темы;</li><li>- заключение;</li><li>- список литературы.</li></ul> <p>Реферат выполняется на листах формата А4, рекомендуемый шрифт: Times New Roman 14, междустрочный интервал: одинарный.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>
зачет	<p>До сдачи зачета необходимо выполнить все виды учебной работы, предусмотренные данной программой.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, лабораторные занятия, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на зачете содержатся 2 вопроса.</p> <p>Применение дистанционных технологий в обучении осуществляется в среде Microsoft Teams.</p>

#### **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 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.02 Информационное обеспечение в управлении  
промышленными роботами

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Тугов В.В. Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE : учебное пособие / В.В. Тугов. - Оренбург: ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1857-6. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018576.html> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.
2. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении: Структура и состав : учебное пособие / Т. Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Гриф УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 232-233. - ISBN 978-5-94178-159-1. - Текст : непосредственный (40 экз.).
3. Схиртладзе А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. - Москва : ИЦ 'Академия', 2010. - 348 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Гриф УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 342-343. - ISBN 978-5-7695-6457-4. - Текст : непосредственный (37 экз.).

**Дополнительная литература:**

1. Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов / О. М. Соснин. - Москва : Академия, 2007. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - (Автоматизация и управление). - Прил.: с. 203-236. - Гриф УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7695-3623-6. - Текст : непосредственный (61 экз.).
2. Ившин В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 402 с. : ил. + Доп. материалы. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-013335-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093431> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.
3. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 19.04.2021). - Текст : электронный.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.02 Информационное обеспечение в управлении  
промышленными роботами*

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

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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.