

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

Интегрированные системы проектирования и управления

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## 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-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
ПК-23	способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
ПК-7	способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы разработки средств программного обеспечения АСУТП для проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- теоретические основы работ по наладке, настройке средств и систем автоматизации, средств программного обеспечения.

Должен уметь:

- использовать программное обеспечение АСУТП при проектировании средств и систем автоматизации;
- выполнять работы по наладке, настройке средств и систем автоматизации, средств программного обеспечения АСУТП.

Должен владеть:

- навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения при проектировании средств и систем автоматизации;
- навыками выполнения работ по наладке, настройке средств программного обеспечения АСУТП.

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.ОД.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 9, 10 семестрах.

### 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 - 22 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 149 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 9 семестре; экзамен в 10 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. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством	9	1	0	0	8
2.	Тема 2. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы	9	1	0	0	8
3.	Тема 3. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами	9	1	0	0	8
4.	Тема 4. SCADA-системы. Реализация APM. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода	9	1	0	4	8
5.	Тема 5. Применение SCADA-систем. Критерии выбора	10	1	0	0	47
6.	Тема 6. SCADA-система TRACE MODE	10	1	0	12	70
	Итого		6	0	16	149

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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

Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. 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.

###### Тема 2. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы

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 3. 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 4. SCADA-системы. Реализация APM. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода

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.

#### Тема 5. Применение SCADA-систем. Критерии выбора

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-система TRACE MODE

SCADA-система TRACE MODE. Структура проекта. Основные компоненты. Каналы. Разработка графического интерфейса. Программирование алгоритмов. Языки программирования стандарта МЭК 61131. Примеры реализации не сложных проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами в TRACE MODE.

### 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 9</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-23	3. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами 4. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода
2	Реферат	ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-23	1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством 2. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы 3. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами 4. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Устный опрос	ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-23	1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством 2. Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы, MES-системы 3. SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами 4. SCADA-системы. Реализация АРМ. Организация взаимодействия с устройствами ввода/вывода
<b>Семестр 10</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторные работы	ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-23	6. SCADA-система TRACE MODE
2	Реферат	ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-23	5. Применение SCADA-систем. Критерии выбора 6. SCADA-система TRACE MODE
3	Устный опрос	ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-23	5. Применение SCADA-систем. Критерии выбора 6. SCADA-система TRACE MODE
<b>Экзамен</b>		ПК-14, ПК-23, ПК-7	

### 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 9</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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
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.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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.	3
<b>Семестр 10</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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 9**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 3, 4

Лабораторная работа N1 Создание простого проекта в SCADA-системе TRACE MODE

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.

**2. Реферат**

Темы 1, 2, 3, 4

Примерный перечень тем рефератов:

- 1) Комплексная автоматизация предприятия



- 2) Информационная структура промышленного предприятия
- 3) Корпоративные информационные системы
- 4) ERP-системы
- 5) ERP-система SAP R/3
- 6) Система 'Галактика ERP'
- 7) MES-системы
- 8) Сравнительный анализ MES-систем
- 9) SCADA-системы. Основные понятия, структура, требования, функции и задачи
- 10) SCADA-системы. Организация взаимодействия с контроллерами

### 3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

- 1) Интегрированные системы предприятия. Уровни управления интегрированным предприятием
- 2) Комплексная автоматизация производственного предприятия
- 3) ERP-системы. Основные понятия.
- 4) Эволюция ERP-систем
- 5) Функции ERP-систем
- 6) Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем
- 7) Крупные ERP-системы. Основные модули ERP-системы BAAN
- 8) Средние, малые ERP-системы. ERP-системы 'Галактика', 1С
- 9) Архитектура ERP-систем. Типы архитектур клиент-сервер
- 10) Легкие, средние и тяжелые ERP-системы
- 11) Этапы внедрения ERP-систем
- 12) MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем
- 13) Функции MES-систем
- 14) SCADA-системы. Основные понятия
- 15) Структура SCADA-систем. Основные компоненты
- 16) Функции SCADA-систем
- 17) Типы управления в SCADA-системе
- 18) Требования к SCADA-системам
- 19) Основные этапы проектирования АСУ на основе SCADA-системы
- 20) Технические характеристики SCADA-систем
- 21) Стоимостные характеристики SCADA-систем
- 22) Эксплуатационные характеристики SCADA-систем
- 23) АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем
- 24) Мнемосхемы. Основные требования к мнемосхемам
- 25) Тренды в SCADA - системах
- 26) Алармы в SCADA - системах. Типы алармов
- 27) Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами
- 28) Организация обмена с использованием встроенных драйверов
- 29) Динамический обмен данными (DDE) в SCADA
- 30) Протокол обмена данными OPC

### Семестр 10

#### Текущий контроль

##### 1. Лабораторные работы

Тема 6

Лабораторная работа N3 Использование в проектах отчета тревог

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 TRACE MODE?
- 5) Как настроить сохранение сообщений в файле?

Лабораторная работа N4 Встроенные языки программирования TRACE MODE

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 в TRACE MODE?

- 3) Язык ST.
- 4) Язык FBD.
- 5) Как осуществить привязку аргументов программы к каналам?

Лабораторная работа N5 Разработка графического интерфейса АРМ оператора

При выполнении работы необходимо разработать мнемосхему по индивидуальному заданию.

Примерный перечень контрольных вопросов:

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

## **2. Реферат**

Темы 5, 6

Примерный перечень тем рефератов:

- 1) SCADA-система TRACE MODE
- 2) SCADA-система WinCC
- 3) SCADA-система InTouch
- 4) SCADA-система MasterSCADA
- 5) Промышленные компьютеры
- 6) Программируемые логические контроллеры
- 7) Распределенные и модульные ПЛК
- 8) Стандартные языки программирования ПЛК
- 9) Промышленные сети
- 10) Обмен информацией между SCADA и ПЛК

## **3. Устный опрос**

Темы 5, 6

- 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
- 7) Базы данных в SCADA
- 8) SCADA и Internet
- 9) Надежность в SCADA - системах
- 10) Выбор SCADA-систем
- 11) Распределенные системы управления (DCS-системы)
- 12) Softlogic-системы
- 13) SCADA-система TRACE MODE. Состав. Модули.
- 14) SCADA-система TRACE MODE. Каналы.
- 15) SCADA-система TRACE MODE. Компоненты
- 16) SCADA-система TRACE MODE. Основные узлы.
- 17) SCADA-система TRACE MODE. Источники/приемники
- 18) SCADA-система TRACE MODE. Программирование алгоритмов
- 19) SCADA-система TRACE MODE. Разработка АРМ
- 20) SCADA-система TRACE MODE. Технология автопостроения

## **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

- 1) Интегрированные системы предприятия. Уровни управления интегрированным предприятием
- 2) Комплексная автоматизация производственного предприятия
- 3) ERP-системы. Основные понятия. Эволюция ERP-систем. Функции ERP-систем
- 4) Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем
- 5) Архитектура ERP-систем. Типы архитектур клиент-сервер. Легкие, средние и тяжелые ERP-системы
- 6) Этапы внедрения ERP-систем
- 7) MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем
- 8) Функции MES-систем
- 9) SCADA-системы. Основные понятия.
- 10) SCADA-систем. Основные компоненты
- 11) Функции SCADA-систем. Типы управления в SCADA-системе

- 12) Требования к SCADA-системам
- 13) Основные этапы проектирования АСУ на основе SCADA-системы
- 14) Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA-систем
- 15) АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем
- 16) Мнемосхемы. Основные требования к мнемосхемам
- 17) Тренды в SCADA - системах. Алармы в SCADA - системах. Типы алармов
- 18) Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами
- 19) Организация обмена с использованием встроенных драйверов
- 20) Динамический обмен данными (DDE) в SCADA
- 21) Протокол обмена данными OPC
- 22) Встроенные языки программирования в SCADA
- 23) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования ST
- 24) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования IL
- 25) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования LD
- 26) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования FBD
- 27) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования SFC
- 28) Базы данных в SCADA
- 29) SCADA и Internet
- 30) Надежность в SCADA - системах
- 31) Выбор SCADA-систем
- 32) SCADA-система TRACE MODE. Состав. Модули.
- 33) SCADA-система TRACE MODE. Каналы.
- 34) SCADA-система TRACE MODE. Компоненты. Основные узлы.
- 35) SCADA-система TRACE MODE. Источники/приемники
- 36) SCADA-система TRACE MODE. Программирование алгоритмов
- 37) SCADA-система TRACE MODE. Разработка АРМ

#### 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 9</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	15
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.	2	5

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	3	5
<b>Семестр 10</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	15
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.	2	5
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.	3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. 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)

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>
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, междустрочный интервал: одинарный.</p> <p>Для защиты лабораторной работы необходимо предоставить корректно выполненную работу и ответить на контрольные вопросы.</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>
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>
устный опрос	<p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. При подготовке к устному опросу необходимо использовать лекционный материал и источники указанные в данной программе.</p>
экзамен	<p>До сдачи экзамена необходимо выполнить все виды учебной работы, предусмотренные данной программой.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, практические занятия, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на экзамене содержатся 2 вопроса.</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.

#### **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 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.10 Интегрированные системы проектирования и  
управления*

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

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Основная литература:**

1. Тугов В.В., Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тугов В.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1857-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018576.html>
2. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении: Структура и состав [Текст] : 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 : 278-10. (НЧИ КФУ 40 экз.)
3. Схиртладзе А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] : 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. (НЧИ КФУ 37 экз.)

**Дополнительная литература:**

1. Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств [Текст] : 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 : 290-40. (НЧИ КФУ 61 экз.)
2. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005162-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363591>
3. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-005130-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/242497>

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.10 Интегрированные системы проектирования и  
управления*

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

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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.