

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



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

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

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

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-1);
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК-16);
ПК-3	способность: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства; проектировать их архитектурно-программные комплексы (ПК-3);
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-6);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее функции и структуру;
- SCADA-системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования, документирования, контроля и управления сложными производствами различного назначения;
- языки программирования стандарта МЭК 61131-3.

Должен уметь:

- разрабатывать техническое задание на разработку АСУТП с применением SCADA-системы;
- использовать SCADA-системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами;
- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления.

Должен владеть:

- навыками составления описания интегрированных систем проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами;
- навыками разработки АСУТП с использованием SCADA-систем.

Должен демонстрировать способность и готовность:

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.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 4 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 - 44 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 100 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 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 и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия интегрированной системы	4	1	5	0	10
2.	Тема 2. Автоматизированные системы управления	4	1	5	0	15
3.	Тема 3. SCADA-системы, их функции и использование для проектирования АСУТП	4	1	5	0	15
4.	Тема 4. SCADA-системы. Тренды, типовые алармы. События. Организация взаимодействия с контроллерами	4	1	5	0	15
5.	Тема 5. Применение SCADA-систем.	4	1	5	0	15
6.	Тема 6. SCADA-система TRACE MODE. Языки программирования МЭК 61131	4	2	6	0	15
7.	Тема 7. Распределенная АСУТП	4	1	5	0	15
	Итого		8	36	0	100

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия интегрированной системы

Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия интегрированных систем (ИС). Функции и структура ИС. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. ERP-системы. MES-системы. SCADA-системы. DCS-системы. Системы автоматизированного проектирования. САМ-системы.

Тема 2. Автоматизированные системы управления

Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. Автоматизированные системы управления предприятием. ERP-системы. Назначение ERP-систем. Классификация, функции, примеры реализации. Автоматизированные системы управления производством. MES-системы. Назначение MES-систем. Функции MES-систем, примеры.

Тема 3. SCADA-системы, их функции и использование для проектирования АСУТП

Автоматизированные системы управления технологическими процессами. SCADA-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. Тренды, типовые алармы. События. Организация взаимодействия с контроллерами

SCADA-системы. Организация автоматизированного рабочего места оператора технологического процесса. Мнемосхемы. Требования к разработке мнемосхем. Тренды. Алармы и события. Типовые алармы. Организация взаимодействия с контроллерами. Связь SCADA-систем с устройствами ввода/вывода. Протокол DDE. Протокол OPC.

Тема 5. Применение SCADA-систем.

Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA-систем. Требования, предъявляемые к SCADA-системам. Критерии выбора SCADA-систем. Применение SCADA-систем. Порядок разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием SCADA-системы. Примеры внедрений.

Тема 6. SCADA-система TRACE MODE. Языки программирования МЭК 61131

SCADA-система TRACE MODE. Структура проекта. Основные компоненты. Каналы. Графический интерфейс (экраны). Программирование алгоритмов в TRACE MODE. Языки программирования МЭК 61131-3 (Techno ST, IL, LD, FBD, SFC). Обмен информацией с внешними устройствами по протоколам DDE, OPC. Использование базы данных.

Тема 7. Распределенная АСУТП

Разработка проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП). Распределенная АСУТП с использованием контроллера WinCon-8000 и модулей ввода/вывода серии I-7000. Разработка структуры проекта. Конфигурирование узлов RTM и EmbeddedRTM. Настройка COM-портов. Привязка каналов. Запуск проекта.

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

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

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

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

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

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Отчет	ПК-6 , ПК-16	3. SCADA-системы, их функции и использование для проектирования АСУТП 4. SCADA-системы. Тренды, типовые алармы. События. Организация взаимодействия с контроллерами 6. SCADA-система TRACE MODE. Языки программирования МЭК 61131
2	Компьютерная программа	ПК-6 , ПК-16	6. SCADA-система TRACE MODE. Языки программирования МЭК 61131
3	Проверка практических навыков	ПК-1	7. Распределенная АСУТП
	Экзамен	ПК-1, ПК-16, ПК-3, ПК-6	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Отчет	Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован средний уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	2
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	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 4

Текущий контроль

1. Отчет

Темы 3, 4, 6

Общие требования к выполнению практических работ:

1) Задания выполняются в соответствии с темой практической работы в интегрированной среде разработки TRACE MODE.

2) Задания выполняются индивидуально.

3) По результатам практической работы выполняется отчет, содержащий:

- тему работы;
- цель работы;
- краткие теоретические основы работы;
- задание на практическую работу;
- сведения о выполнении работы (экранные формы, листинг программ и т.п.);
- вывод.

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

Тематический план практических работ:

Практическая работа N1 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Создание информационной базы.

В проекте создаются узлы, запускаемые под управлением МРВ (МикроМРВ) и выполняется описание подключенных к нему источников/приемников, включающих модули установленные в слоты расширения, модулей удаленного ввода/вывода и PLC.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) В каком слое создается узел проекта?
- 2) В каком слое создается описание модулей удаленного ввода/вывода?
- 3) Как осуществляется привязка каналов?
- 4) Как добавить в созданный проект дополнительный узел?
- 5) Как проводится настройка компонента COM-порт?

Практическая работа N2 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Разработка алгоритмов.

В учебном проекте созданном на предыдущем занятии разрабатываются алгоритмы управления с использованием языков стандарта МЭК 61131.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Какие языки описывает стандарт МЭК 61131?
- 2) Как выглядит структура программы, написанной на языке ST?
- 3) Как осуществляется привязка переменных программы к каналам?
- 4) Особенности языка FBD?
- 5) Особенности языка LD?

Практическая работа N3 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Разработка встроенного графического интерфейса

Для учебного проекта созданного на предыдущих занятиях разрабатывается графический пользовательский интерфейс с использованием графических экранов и панелей.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Как создать экран или графическую панель?
- 2) Мнемосхема. Основные требования к выполнению?
- 3) Как осуществляется привязка аргументов экрана?
- 4) Как разместить на мнемосхеме тренд?
- 5) Как разместить на мнемосхеме отчет тревог?

Практическая работа N4 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Связь контроллера со SCADA-системой TRACE MODE

Выполняется подключение разработанного на предыдущих занятиях узла контроллера к узлу операторской станции с целью создания простой системы мониторинга.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Способы подключения внешних устройств?
- 2) Протокол OPC?
- 3) Как подключить внешнее устройство, используя встроенные драйвера?
- 4) Как подключить внешнее устройство, используя OPC-сервер?
- 5) Структура тэга?

Практическая работа N5 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Резервирование контроллера

Выполняется резервирование контроллера в проекте, разработанном на предыдущих занятиях.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Для чего производится резервирование?
- 2) Понятие надежности?
- 3) Способы повышения надежности систем?
- 4) Как создать резервный узел в проекте?
- 5) Необходимое количество резервных элементов?

2. Компьютерная программа

Тема 6

Разработка компьютерной программы проводится с целью проверки получения магистрантами навыков составления программ с использованием языков МЭК 61131.

В ходе выполнения работы магистрантам предлагается выбрать технологический процесс, произвести выбор необходимых аппаратных средств для управления выбранным технологическим объектом и написать программу управления, используя любой из языков МЭК 61131 на выбор.

При выполнении работы необходимо выполнить следующие задания:

- 1) описать технологический процесс;

- 2) выбрать управляемые параметры ТП (переменные);
- 3) выбрать необходимые аппаратные средства;
- 4) разработать структуру проекта в TRACE MODE;
- 5) создать графический интерфейс для отображения переменных программы;
- 6) создать необходимые каналы;
- 7) привязать аргументы экрана к каналам;
- 8) написать программу управления на любом из языков стандарта МЭК 61131;
- 9) привязать аргументы программы к каналам;
- 10) отладить проект.

3. Проверка практических навыков

Тема 7

Работа выполняется с целью проверки практических навыков составления технического задания (ТЗ).

Требования к результату выполнения работы:

ТЗ должно содержать следующие разделы (подразделы):

- 1) общие сведения;
- 2) назначение и цели создания (развития) системы;
- 3) характеристика объектов автоматизации;
- 4) требования к системе;
- 5) состав и содержание работ по созданию системы;
- 6) порядок контроля и приемки системы;
- 7) требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- 8) требования к документированию;
- 9) источники разработки;
- 10) приложения.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

- 1) Интегрированные системы. Интегрированные системы автоматизированных производств. Уровни управления производственным предприятием.
- 2) ERP-системы. Функции ERP-систем. Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем
- 3) Крупные ERP-системы. ERP-системы BAAN, SAP R/3
- 4) Средние, малые ERP-системы. ERP-системы Галактика, 1С
- 5) Архитектура ERP-систем. Типы архитектуры клиент-сервер. Классификация ERP-систем по архитектуре.
- 6) Этапы внедрения ERP-систем
- 7) MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем. Функции MES-систем
- 8) SCADA-системы. Общая структура SCADA-систем. Функции SCADA-систем
- 9) Требования к SCADA-системам
- 10) Основные этапы проектирования АСУ на основе SCADA-системы
- 11) Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA-систем
- 12) АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем
- 13) Тренды в SCADA - системах. Алармы в SCADA - системах. Типы алармов
- 14) Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами
- 15) Динамический обмен данными (DDE) в SCADA
- 16) Протокол обмена данными OPC
- 17) Встроенные языки программирования в SCADA
- 18) Базы данных в SCADA
- 19) SCADA и Internet
- 20) Выбор SCADA-систем
- 21) SCADA-система TRACE MODE. Состав. Модули.
- 22) SCADA-система TRACE MODE. Каналы, компоненты, узлы.
- 23) SCADA-система TRACE MODE. Источники/приемники
- 24) SCADA-система TRACE MODE. Программирование алгоритмов. Язык Техно ST
- 25) SCADA-система TRACE MODE. Программирование алгоритмов. Язык Техно FBD
- 26) SCADA-система TRACE MODE. Создание распределенных систем управления

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

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

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	30
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	2	10
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	3	10
Экзамен	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 - <http://www.scada.ru/>

TRACE MODE - 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>
практические занятия	<p>Задания необходимо выполнять в соответствии с темой практической работы, используя интегрированную среду разработки TRACE MODE. При необходимости, возможно использование другой SCADA-системы.</p> <p>Краткое содержание практических работ: Практическая работа N1 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Создание информационной базы.</p> <p>В проекте создаются узлы, запускаемые под управлением МРВ (МикроМРВ) и выполняется описание подключенных к нему источников/приемников, включающих модули установленные в слоты расширения, модулей удаленного ввода/вывода и PLC.</p> <p>Практическая работа N2 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Разработка алгоритмов.</p> <p>В учебном проекте созданном на предыдущем занятии разрабатываются алгоритмы управления с использованием языков стандарта МЭК 61131.</p> <p>Практическая работа N3 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Разработка встроенного графического интерфейса</p> <p>Для учебного проекта созданного на предыдущих занятиях разрабатывается графический пользовательский интерфейс с использованием графических экранов и панелей.</p> <p>Практическая работа N4 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Связь контроллера со SCADA-системой TRACE MODE</p> <p>Выполняется подключение разработанного на предыдущих занятиях узла контроллера к узлу операторской станции с целью создания простой системы мониторинга.</p> <p>Практическая работа N5 - Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Резервирование контроллера</p> <p>Выполняется резервирование контроллера в проекте, разработанном на предыдущих занятиях.</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>
отчет	<p>При выполнении практических работ необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Выполнить задание в соответствии с темой практической работы в интегрированной среде разработки TRACE MODE. При выполнении работы использовать справку в интегрированной среде разработки. 2) По результатам практической работы оформить отчет, содержащий: <ul style="list-style-type: none"> - тему работы; - цель работы; - краткие теоретические основы работы; - задание на практическую работу; - сведения о выполнении работы (экранные формы, листинг программ и т.п.); - вывод.

Вид работ	Методические рекомендации
компьютерная программа	В ходе разработки компьютерной программы магистрантам предлагается выбрать технологический процесс, произвести выбор необходимых аппаратных средств для управления выбранным технологическим объектом и написать программу управления, используя любой из языков МЭК 61131 на выбор. При выполнении использовать справку в интегрированной среде разработки.
проверка практических навыков	При выполнении работы необходимо разработать техническое задание на разрабатываемый в рамках практических работ проект АСУТП с использованием SCADA-системы TRACE MODE. При выполнении работы использовать ГОСТ 34.602 'Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы'
экзамен	До сдачи экзамена необходимо выполнить все виды учебной работы, предусмотренные данной программой. 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.

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

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

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

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

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

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

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

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

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.12 Интегрированные системы проектирования и
управления автоматизированных и автоматических
производств

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. 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.)
2. 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.)
3. Информационная система предприятия: Учеб. пособие / Л.А. Вдовенко. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 237 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=181562>

Дополнительная литература:

3. 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.)
4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987418>
5. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: 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>
6. производств (по отраслям)
Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2011. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (о) ISBN 978-5-91134-479-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/219000>
7. Технические средства автоматизации и управления: 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.12 Интегрированные системы проектирования и
управления автоматизированных и автоматических
производств

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

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.