

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

Управление системами и процессами Б1.В.ДВ.3

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

Автор(ы): Шабаетв А.А.

Рецензент(ы): Илюхин А.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Симонова Л. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шабаев А.А. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), shabaev.alexandr@gmail.com

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования
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-17	способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы
ПК-18	способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
ПК-29	способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения
ПК-34	способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения
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
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

свойства технологических процессов как объектов управления;
методы и принципы построения систем автоматического управления;
методы измерения параметров технологических процессов.

Должен уметь:

- анализировать технологические процессы как объекты управления и формулировать требования к их автоматизации;
- составлять и читать схемы автоматизации технологических процессов, проводить их анализ и синтез;
- выбирать средства автоматического контроля.

Должен владеть:

- навыками работы с документацией.
- навыками работы с проектами.
- знаниями, позволяющими проводить модернизацию систем управления процессами
- навыками работы с современными средствами автоматизации.
- навыками определения недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования
- навыками работы с различными средствами автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к дисциплинам по выбору.

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 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 52 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 326 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 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. Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации	9	2	0	0	30
2.	Тема 2. Общие принципы проектирования систем автоматизации.	9	2	2	2	47
3.	Тема 3. Организация проектирования и характеристика проектной документации	9	2	2	4	30
4.	Тема 4. Структуризация проектируемой системы.	9	2	2	2	40
5.	Тема 5. Проектирование схем автоматизации	9	2	2	4	30

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Проектирование принципиальных схем	10	0	0	4	20
7.	Тема 7. Проектирование информационного обеспечения АСУ	10	2	0	4	20
8.	Тема 8. Проектирование программного обеспечения АСУ	10	0	0	0	30
9.	Тема 9. Автоматизация проектных работ.	10	0	0	4	20
10.	Тема 10. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации.	10	0	0	0	30
11.	Тема 11. Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе.	10	0	8	0	29
	Итого		12	16	24	326

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации

Общие сведения о проектировании. Цель, задачи и критерии качества проектирования. Методы принятия решений на стадии проектирования. Связь проектирования НИР и ОКР. Организация проектного дела, характеристика проектной и конструкторской документации, использование систем государственных стандартов. Применение ЭВМ в проектировании. Учет требований по охране окружающей среды на стадии проектирования. Общие сведения о внедрении и эксплуатации систем автоматизации. Задачи и содержание монтажных и наладочных работ, организация их в отрасли. Индустриализация монтажа.

Тема 2. Общие принципы проектирования систем автоматизации.

Процесс проектирования систем автоматизации. Жизненный цикл технических систем и его особенности. Задачи и этапы проектирования. Общий алгоритм оптимизации решений. Системный подход к проектированию систем автоматизации, методология проектирования иерархических систем, сетевая модель и её оптимизация. Организация рабочего места оператора и предоставление ему информации. Методы рационального распределения функций между человеком и аппаратурой.

Тема 3. Организация проектирования и характеристика проектной документации

Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации. Принципиальные электрические и пневматические схемы. Схемы сигнализации и управления, составление алгоритма их работы, разработка структур схем, их аппаратурная реализация. Схема электро- и пневмопитания. Расчет показателей надёжности принципиальных схем. Выполнение схем.

Тема 4. Структуризация проектируемой системы.

Выбор задач, подлежащих автоматизации, их постановка. Построение функциональной, технической и организационной структур. Выбор количества постов управления. Проектирование структурных схем управления. Документация функциональной части и организационного обеспечения. Выбор комплекса технических средств. Выбор типовых технических средств сбора, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов. Оценка надёжности и эффективности КТС, рабочая документация на КТС.

Тема 5. Проектирование схем автоматизации

Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации. Правила выполнения и чтение схем автоматизации. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на схемах автоматизации. Особенности выполнения и чтения схем автоматизации.

Тема 6. Проектирование принципиальных схем

Принципиальные электрические схемы. Схемы сигнализации и управления, составление алгоритма их работы, разработка структур схем, их аппаратурная реализация. Схема электропитания. Расчет показателей надёжности принципиальных схем. Выполнение схем. Графические и буквенные обозначения на электрических схемах.

Тема 7. Проектирование информационного обеспечения АСУ

Массивы данных, классификаторы, входные и выходные документы. Методы анализа информационных потоков. Построение моделей информационных потоков. Проектирование основных документов информационного обеспечения. Достоверность информационного обеспечения, защита информации. Рабочая документация на информационное обеспечение.

Тема 8. Проектирование программного обеспечения АСУ

Программное (общее и специальное) обеспечение, основные этапы раз-работки. Выбор операционной системы, программных модулей и паке-тов прикладных программ. Применение имитационного моделирования для исследования и отладки алгоритмов управления и контроля. Оценка надёжности программного обеспечения. Рабочая документация на ПО.

Тема 9. Автоматизация проектных работ.

Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР), их функции и структура. Технические средства механизации и автоматизации проектирования. Режимы работы системы автоматизированного проектирования, средства общения и диалоговые подсистемы. Работа с системами автоматизированного проектирования электрических схем.

Тема 10. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации.

Организация монтажных работ. Подготовка и производство монтажных работ. Требования к монтажу отборных устройств, первичных преобразователей, приборов и регуляторов, исполнительных механизмов и регулирующих органов, щитов и пультов, электрических и трубных проводок. Особенности введения оборудования в эксплуатацию.

Тема 11. Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе.

Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе. Архивирование и документирование в SCADA- системе, работа в реальном времени. Визуализация параметров технологического процесса. Назначение алармов и трендов. Реализация управляющих алгоритмов в SCADA. Конфигурация аппаратного обеспечения. Привязка каналов.

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"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

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
Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 9			
	Текущий контроль		
1	Реферат	ПК-29 , ПК-11 , ПК-14 , ПК-34	1. Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации 2. Общие принципы проектирования систем автоматизации. 3. Организация проектирования и характеристика проектной документации 4. Структуризация проектируемой системы. 5. Проектирование схем автоматизации
2	Отчет	ПК-14	1. Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации 3. Организация проектирования и характеристика проектной документации
3	Лабораторные работы	ПК-14 , ПК-11	4. Структуризация проектируемой системы. 5. Проектирование схем автоматизации
	Экзамен		

Семестр 10			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-8 , ПК-7 , ПК-34 , ПК-29 , ПК-14 , ПК-11	6. Проектирование принципиальных схем 7. Проектирование информационного обеспечения АСУ
2	Отчет	ПК-14 , ПК-11	8. Проектирование программного обеспечения АСУ 9. Автоматизация проектных работ.
3	Устный опрос	ПК-14 , ПК-11	6. Проектирование принципиальных схем 7. Проектирование информационного обеспечения АСУ 8. Проектирование программного обеспечения АСУ 9. Автоматизация проектных работ. 10. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации. 11. Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе.

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 9					
Текущий контроль					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Прoдemonстрировано хорошее владение материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Прoдemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Использoванные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Прoдemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использoванные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
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.	3
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.	
Семестр 10					
Текущий контроль					

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
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
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.	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 9

Текущий контроль

1. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Промышленные контроллеры, их понятие и сущность.

Назначение и структура модулей ввода-вывода.

Виды промышленных блоков питания

Виды асинхронных двигателей и принцип их действия.

Виды шаговых двигателей и принцип их действия.

Виды синхронных двигателей и принцип их действия.

Способы управления асинхронным двигателем

Способы управления шаговым двигателем

Способы управления синхронным двигателем

Реле

Пускатели

2. Отчет

Темы 1, 3

Практическая работа 1. Разработка структурной схемы системы управления и выбор ее элементов.

1. Опишите критерии выбора контроллера?

2. Опишите критерии выбора датчиков?

3. Опишите критерии выбора модулей расширения?

4. Опишите принцип выбора блока питания?

5. Опишите принцип построения функциональной схемы систем управления?

6. Опишите принцип построения структурной схемы систем управления?

3. Лабораторные работы

Темы 4, 5

Лабораторная работа 1

1. Структурная схема системы управления?
2. Опишите назначение структурных элементов системы управления?
3. Опишите подходы к выбору датчиков?
4. Как происходит выбор блока питания?
5. Назначение модулей ввода-вывода?

Лабораторная работа 2

1. Структурная схема ПЛК?
2. Описание основных характеристик ПЛК?
3. Описание поддерживаемых языков программирования ПЛК?
4. Назначение выводов ПЛК?
5. Способы загрузки управляющей программы в ПЛК?

Лабораторная работа 3

1. Как происходит конфигурация контроллеров для реализации распределенной системы управления?
2. Понятие маркера?
3. Какие протоколы связи используются в АСУ ТП?
4. Опишите теоретическую модель OSI?
5. Опишите структуру Сети Profibus и ее разновидности?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Функциональная схема автоматизации. Принципы ее формирования.
2. Функциональная схема тепловой обработки (примеры из отрасли).
3. Функциональная схема приемки, хранения (примеры из отрасли).
4. Принципиальные электрические схемы, порядок их оформления.
5. Принципиальные электрические схемы контроля, управления, регулирования.
6. Принципиальные электрические схемы блокировки и сигнализации.
7. Принципиальные пневматические схемы.
8. Щиты и пульты систем автоматизации.
9. Монтажно-коммутационные схемы щитов автоматизации.
10. Схемы электрических и трубных проводок.
11. Монтажно-коммутационные схемы щитов автоматизации.
12. Схемы электрических и трубных проводок.
13. Графическое и буквенное обозначение элементов на электрической схеме.
14. Графическое и буквенное обозначение элементов на функциональной схеме автоматизации.
15. Построение структурной схемы системы управления
16. Критерии выбора элементов структурной схемы.
17. Назначение и функции промышленного контроллера.
18. Назначение и функции модулей расширения
19. Назовите основные этапы проектирования систем автоматизации.
20. Виды электрических схем и их назначение

Семестр 10

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 6, 7

Лабораторная работа 1. Конфигурация контроллера в среде Trace mode

1. Что такое драйвер обмена?
2. Что такое исполнительные модули?
3. Опишите структуру проекта?
4. Как происходит конфигурирование информационных потоков?
5. Как происходит выбор аппаратных средств АСУ

Лабораторная работа 2. Язык программирования LAD

1. Что такое маркеры, для чего они применяются?
2. Что такое лестничные диаграммы?
3. Что такое обмотка?
4. Принцип построения программы на языке LAD
5. Что такое нормально замкнутый и нормально разомкнутый контакт?

Лабораторная работа 3. Язык программирования ST

1. Принцип построения программы на языке ST
2. Охарактеризуйте язык структурированного текста ST
3. С помощью какой команды объявляются блоки FB/DFB в языке ST?

4. Что такое оператор в языке ST?

5. Что такое операнд в языке ST?

Лабораторная работа 4. Язык программирования FBD?

1. Охарактеризуйте язык функциональных блок-схем FBD?

2. Каково назначение входов EN и выходов ENO функциональных блоков?

3. Какую структуру имени, присваиваемого автоматически, имеет FFB?

4. Для чего служат связи?

5. Какое значение назначается по умолчанию несвязанным входам FFB?

Лабораторная работа 5. Визуализация. Тренды. Алармы

1. Что такое тренд?

2. Виды трендов?

3. Назначение алармов.

4. Определение порогов срабатывания алармов?

5. Виды алармов?

Лабораторная работа 6. Визуализация. Привязка переменных к графическим элементам.

1. Как привязать канал класс (F) к источнику значений, например, к генератору пила?

2. В чем состоит смысл автопостроения каналов? Как это выполняется и как выглядит и отображается в Навигаторе проекта результат автопостроения? Как то же самое можно сделать вручную?

3. Как осуществить привязку кривых Графического элемента мнемосхемы Тренд?

4. Что такое динамизация параметра Графического элемента мнемосхемы? Как она обеспечивается при проектировании?

5. Как запустить Профайлер (MPV) и запустить его на исполнение?

2. Отчет

Темы 8, 9

Практическая работа 1. Разработка алгоритмического обеспечения программного обеспечения АСУ

1. Принцип построения циклограммы

2. Обозначение на циклограмме входных, выходных и интерфейсных сигналов.

3. Назначение циклограммы

4. Как проверить условие формирования выходного сигнала?

5. Как учитывается время срабатывания исполнительных устройств?

3. Устный опрос

Темы 6, 7, 8, 9, 10, 11

1. Назначение и функции сервера событий. Конфигурация сервера событий. Атрибуты событий

2. Назначение и функции сервера истории

3. Сохранение истории технологических параметров.

4. Стандарт OPC.

5. Назначение и функции SCADA

6. Средства визуализации технологических процессов

7. Типовая схема АСУ ТП

8. Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.

9. Типы датчиков. Пересчет значений.

10. Функции просмотра сообщений.

11. Визуализация истории технологических процессов.

12. Отчеты о состоянии технологического процесса.

13. Типы данных в технологических сетях.

14. Жизненный цикл проекта автоматизации

15. Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления.

16. Испытания АСУ ТП.

17. Роль стандартизации и унификации в АСУ.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. АСУ ТП. Техническое обеспечение.

2. Методика исследования объекта автоматизации.

3. Предпосылки создания АСУ ТП в отрасли.

4. Объекты автоматизации при транспортировании и складировании.

5. Методы оценки уровня механизации и автоматизации в технологических процессах.

6. Программное обеспечение АСУ ТП.

7. Алгоритм разработки локальных систем автоматического регулирования.

8. Методика исследования систем автоматического регулирования.
9. Системы логико-программного управления.
10. Классификация технологических процессов как объектов авто-матизации.
11. Основные цели и задачи автоматизации технологических процессов.
12. Источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
13. Основные задачи системы управления.
14. Понятие АСУ, АСУ ТП.
15. Функции систем управления.
16. Направления автоматизации. Уровни автоматизации.
17. Типовая функциональная схема АСУ ТП. Понятие УВК, УСО, ТЭП. Общая последовательность построения.
18. Разработка АСУ ТП.
19. Иерархия систем управления участком.
20. Общие задачи управления.
21. Анализ основных аппаратов, как объектов 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 9			
Текущий контроль			
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.	1	10
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.	2	20
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.	3	20
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
Семестр 10			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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	20
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.	2	20
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	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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Кузьмин А. В. Основы построения систем числового программного управления [Текст] : учебное пособие для вузов / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин .? Старый Оскол : ТНТ, 2008 .? 200 с. : ил. ? (Тонкие наукоемкие технол.) .? Гриф УМО .? В пер .? Библиогр.: с. 197 .? ISBN 978-5-94178-121-8 : 278-10. (12 экз)

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. (61 экз)

Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/392652>

7.2. Дополнительная литература:

Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д.; Под ред. А.Н.Тимохина - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010185-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/474709>

Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учебное пособие / Никулин Е.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 632 с. ISBN 978-5-9775-1284-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939825>

Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие / Пантелеев А.В., Бортакровский А.С., - 2-е изд., стереотип. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 584 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011862-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542627>

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

контроллеры SIMATIC -

<https://www.siemens.com/ru/ru/home/produkty/avtomatizacia/sistemy-avtomatizacii/promyshlennye-sistemy-simatic/kontroller-si>

Программирование ПЛК Siemens на Simatic Step7 - <https://habr.com/post/139180/>

Программируемые логические контроллеры ОВЕН -

https://www.owen.ru/catalog/programmiruemie_logicheskie_kontrolleri

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед лекцией необходимо провести самостоятельную работу (исследование) по теме лекции. Необходимо внимательно ознакомиться с лекционными материалами, выданным преподавателем. Если возникли вопросы по теме, то подготовить вопросы, которые можно задать в рамках лабораторных работ по данной тематике.
практические занятия	В рамках практических занятий происходит решение задач по различным областям, таким как расчет и выбор элементов систем управления. Решение задач по согласованию режимов работ элементов систем управления. Создание логики работы управляющих устройств с использованием различных методик. Данный вид занятий направлен на получение практического опыта реализации этапов создания АСУТП.
лабораторные работы	Перед сдачей лабораторных работ необходимо самостоятельно изучить связанные с ней темы. Подготовить материалы необходимые для выполнения лабораторных работ. После выполнения лабораторных работ необходимо внести все полученные данные в отчет. В каждой работе необходимо сделать выводы по полученным результатам.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа необходима для формирования у бакалавра основных понятий по изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа бакалавра позволяет сформулировать вопросы, на которые бакалавр сам не смог найти ответ и которые требуют обсуждения с преподавателями во время лекционных занятий, либо лабораторных и практических работ.
реферат	Реферат пишется на тему выданную преподавателем. Реферат должен быть оформлен согласно действующим нормам оформления технической документации. Объем реферата должен быть не менее 20 страниц. Реферат должен быть написан самостоятельно и максимально детально описывать тематику исследования. Обязательным требованием является наличие списка используемой литературы.
отчет	Практические занятия ориентированы на перенос знаний на практику. Знания в данной ситуации выступают как средство формирования практических умений и навыков (решение задач, составление документов, овладение механизмом, поиск неисправностей и их устранение, выполнение каких-либо процедур). Перед сдачей практических работ необходимо самостоятельно изучить связанные с ней темы. Подготовить материалы необходимые для выполнения работы. После выполнения практической работы необходимо внести все полученные данные в отчет. В каждой работе необходимо сделать выводы по полученным результатам.
экзамен	ответы на вопросы экзаменатора должны быть четкими и полными. студент должен показать навыки грамотного владения основными понятиями в области измерений и приборов, знать их определения. показать умения анализировать научный материал, знать о существующих направлениях развития информационных систем.
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

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

Освоение дисциплины "Управление системами и процессами" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

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

Освоение дисциплины "Управление системами и процессами" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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" .