

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

Информационное обеспечение систем управления технологическими процессами

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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) 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 ОПОП ВО

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);
ПК-15	способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-15);
ПК-7	способность 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-7);
ПК-8	способность 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 (ПК-8);
ПК-9	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- структуру документооборота при разработке технической документации;
- назначение информационного обеспечения в разработке проектов по автоматизации про-изводственных и технологических процессов;
- назначение информационного обеспечения при реализации проектов по автоматизации производственных и технологических процессов
- методики управления качеством продукции и процесса ее производства.
- основные этапы проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции.

Должен уметь:

- разрабатывать техническую документацию.
- решать задачи, возникающие при работе с информационным обеспечением.
- выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств
- выделять необходимые параметры продукции и технологических процессов ее изготовления
- выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники

Должен владеть:

- Навыками работы с технической документацией

навыками работы с информационным обеспечением.

Владеть навыками, позволяющими реализовывать проекты по автоматизации технологических процессов и производств.

навыками диагностики и ремонта систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами

навыками работы с инструментальными средствами и средствами вычислительной техники

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; зачет в 6 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. Введение. Цели и задачи курса	5	1	0	0	10
2.	Тема 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. Изучение SCADA системы TRACEMODE.	5	1	0	2	10
3.	Тема 3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычисли-тельной техники Распределенные АСУТП. Основные понятия. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР.	6	2	0	6	72
	Итого		4	0	8	92

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса

Понятие о технологическом процессе. Типы технологических процессов. Понятие, цели и задачи управления технологическими процессами и производствами. Понятие об управляющем устройстве. Автоматизированные рабочие места и их использование на современных производствах. Классификация автоматизированных рабочих мест.

**Тема 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления
Классификация систем управления технологическими процессами. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. Изучение SCADA системы TRACEMODE.**

Алгоритм управления и алгоритм функционирования. Предмет и основные понятия кибернетики. Понятие о технологическом объекте управления. Понятие о технологических параметрах. Контроль и регулирование технологических параметров. Структурная схема системы управления технологическим процессом. Цели и задачи автоматизации управления технологическими процессами, понятие критерия управления и оптимальности. Автоматизированные и автоматические системы управления.

Локальные системы контроля, регулирования и управления (ЛСКРиУ). Цели и область применения ЛСКРиУ. Типовая структура СЦКРиУ. и состав технических средств. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). СЦКРиУ с многоканальными средствами контроля и регулирования, типовая структура, состав технических средств.

Тема 3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники Распределенные АСУТП. Основные понятия. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР.

Предмет и задачи курса. Необходимость проведения комплексных мероприятий по автоматизации управления технологическими процессами. Совокупность задач, решаемых при разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами. Роль информационных технологий в процессе автоматизации.

Лабораторная работа.

Изучение SCADA системы TRACEMODE. Редактор базы каналов.

Тема 2. Назначение, цели и функции систем управления технологическими процессами

Лекция.

Понятие о технологическом процессе. Понятие, цели и задачи управления технологическими процессами. Понятие об управляющем устройстве. Алгоритм управления и алгоритм функционирования. Предмет и основные понятия кибернетики. Понятие о технологическом объекте управления. Понятие о технологических параметрах. Контроль и регулирование технологических параметров. Структурная схема системы управления технологическим процессом. Цели и задачи автоматизации управления технологическими процессами, понятие критерия управления и оптимальности. Автоматизированные и автоматические системы управления.

Лабораторная работа.

Расширенные функции редактора базы каналов

Классификация систем управления технологическими процессами.

Лекция.

Локальные системы контроля, регулирования и управления (ЛСКРиУ). Цели и область применения ЛСКРиУ. Типовая структура СЦКРиУ. и состав технических средств. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). СЦКРиУ с многоканальными средствами контроля и регулирования, типовая структура, состав технических средств.

Лабораторная работа.

Разработка управляющих программ

Основные стадии разработки проекта. Разработка технического задания. Разработка технического проекта. Разработка рабочего проекта.

Лабораторная работа.

Редактор представления данных.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)

Определение АСУТП. Понятие автоматизированного технологического комплекса. Цели и задачи АСУТП. Понятие об оптимизации управления технологическими процессами. Обобщенная блок-схема АСУТП. Комплекс типовых функций АСУТП. Управляющие функции АСУТП. Информационные функции АСУТП. Вспомогательные функции АСУТП. Принципы построения и классификация АСУТП. Типовая структура централизованной АСУТП. Управляющие вычислительные машины (УВМ) и устройства связи с объектом (УСО). Типовая структура АСУТП с прямым цифровым управлением. Типовая структура АСУТП с супервизорным режимом управления. Система связи оператора-технолога и технологического процесса в АСУТП. Типовой состав технических средств АСУТП. Понятие о распределенных АСУТП.

Управление процессами с распределенной архитектурой. Функционально-целевая децентрализация.

Топологическая децентрализация. Понятие микропроцессорной системы. Топология распределенных АСУТП.

Основы математического моделирования объектов управления. Понятие об идентификации технологического объекта управления. Параметрическая схема объекта управления. Автоматические системы регулирования. Регулирование по возмущению и по отклонению, комбинированные системы. Алгоритмы регулирования и управления.

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 5			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ПК-8 , ПК-7 , ПК-15 , ОПК-5 , ПК-9	1. Введение. Цели и задачи курса 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. Изучение SCADA системы TRACEMODE.
2	Реферат	ПК-9 , ПК-8 , ПК-7 , ПК-15 , ОПК-5	1. Введение. Цели и задачи курса 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. Изучение SCADA системы TRACEMODE.
3	Лабораторные работы	ПК-9 , ПК-8 , ПК-7 , ПК-15 , ОПК-5	1. Введение. Цели и задачи курса 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. Изучение SCADA системы TRACEMODE.
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-9 , ПК-8 , ПК-7 , ПК-15 , ОПК-5	3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники Распределенные АСУТП. Основные понятия. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Контрольная работа	ПК-15	3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники Распределенные АСУТП. Основные понятия. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР.
3	Реферат	ПК-9, ПК-8, ПК-7, ПК-15, ОПК-5	3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники Распределенные АСУТП. Основные понятия. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР.
	Зачет	ОПК-5, ПК-15, ПК-7, ПК-8, ПК-9	

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 5					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	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 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
Семестр 6					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы 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
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 1, 2

1. Виды информации.
2. Классификация АСУТП
3. Информационное обеспечение систем управления.
4. Обработка информации.
5. Основные понятия и определения теории автоматизации.
6. Метрологические основы формирования, обработки и передачи информации.
7. Состав вычислительной системы.
8. Этапы развития автоматизации.
9. Передовые технологии автоматизации технологических процессов.
10. Программируемые логические контроллеры

2. Реферат

Темы 1, 2

1. История развития SCADA систем
2. Организация взаимодействия с контроллерами в SCADA
3. Тенденции развития SCADA-систем. Встроенные языки программирования SCADA
4. Сетевые решения, применяемые в системах управления SCADA
5. Распределенные системы контроля энергопотребления
6. Распределенные системы контроля потребления газа
7. Распределенные системы контроля теплотребления
8. SCADA-системы в нефтегазовой промышленности
9. SCADA-системы в автомобильной промышленности
10. Системы умный дом на основе SCADA-систем
11. Анализ современных SCADA-систем
12. Выбор операционной системы для организации АСУТП на базе SCADA
13. Интеграция SCADA в существующие системы управления
14. Анализ отечественного рынка SCADA-систем
15. Анализ зарубежного рынка SCADA-систем

3. Лабораторные работы

Темы 1, 2

1. Конфигурация контроллера в среде Trace mode
2. Язык программирования LAD
3. Язык программирования ST
4. Язык программирования FBD
5. Визуализация. Тренды. Алармы.
6. Визуализация. Привязка переменных к графическим элементам.
7. Структурная схема системы управления.
8. Принцип выбора датчиков.
9. Принцип выбора вспомогательных модулей
10. Расчет характеристик модулей системы управления.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 3

Проверка системы управления на устойчивость.

Построение АЧХ

Построение ФЧХ

Построение ЛФЧХ

Вопросы

1. Математическое описание САУ в виде дифференциальных уравнений. Переход от ДУ к передаточной функции
2. Передаточные функции элементарных звеньев САУ (реальное интегрирующее, идеальное интегрирующее, интегродифференцирующее, апериодическое звено 1-го порядка, апериодическое звено 2-го порядка). Влияние коэффициента демпфирования
3. Физический смысл постоянной времени и коэффициента передачи
4. Переходная характеристика. Формула Хевисайда
5. Характеристический полином. Нули и полюсы передаточной функции
6. Прямые показатели качества переходного процесса. Привести пример.

7. Косвенные показатели качества переходного процесса. Понятие среднегеометрического корня. Привести примеры.

8. Условно-графическое математическое описание САУ в виде структурной схемы. Правила преобразования структурных схем. Привести примеры.

9. Частотные характеристики: АЧХ, АФЧХ, ФЧХ. Оценки запасов устойчивости. Привести примеры.

10. ЛАЧХ, ЛФЧХ. Оценки запасов устойчивости. Привести пример.

2. Контрольная работа

Тема 3

Осуществить минимизацию уравнения графическим методом по заданному преподавателю варианту.

3. Реферат

Тема 3

Темы рефератов:

Информационные технологии в управлении технологическими процессами

Основные проблемы и задачи АСУ ТП

Автоматизированные системы управления предприятиями стандарта ERP/MRP

Контроллеры для автоматизации крупных промышленных объектов

Датчики положения

Датчики поворота

Датчики расстояния

Способы управления асинхронным приводом.

Способы управления синхронным приводом.

Способы управления двигателем постоянного тока.

Способы управления шаговым приводом.

Пускатели. Принцип работы и критерии выбора.

Реле. Принцип работы и критерии выбора.

Элементы защиты. Принцип работы и критерии выбора.

Зачет

Вопросы к зачету:

1 Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.

2 Вычисление значений технологических параметров. Качество сигнала.

3 Требование к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода. Резервирование серверов ввода-вывода.

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

5 Назначение и функции сервера истории

6 Сохранение истории технологических параметров.

7 Стандарт OPC. Доступ к истории технологических параметров.

8 Назначение и функции SCADA

9 Средства визуализации технологических процессов

10 Типовая схема АСУ ТП

11 Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.

12 Типы датчиков. Пересчет значений.

13 Интеллектуальные датчики.

14 Исполнительные механизмы.

15 Функции просмотра сообщений.

16 Визуализация истории технологических процессов.

17 Назначение и функции программируемых логических контроллеров.

18 Модули ПЛК.

19 Языки программирования ПЛК.

20 Отчеты о состоянии технологического процесса.

21 Требования к технологическим сетям.

22 Типы данных в технологических сетях.

23 Жизненный цикл проекта автоматизации

24 Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления.

25 Испытания АСУ ТП.

26 Роль стандартизации и унификации в АСУ.

27 Частотные характеристики: АЧХ, АФЧХ, ФЧХ. Оценки запасов устойчивости. Привести примеры.

28. ЛАЧХ, ЛФЧХ. Оценки запасов устойчивости. Привести пример.

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 5			
Текущий контроль			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	5
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	5
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	15
Семестр 6			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	15
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	5
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	5
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

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

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

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

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

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

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

SCADA TRACE MODE - <http://www.adastra.ru/>

SCADA системы OBEH - https://www.owen.ru/catalog/scada_sistemi

SCADA-система GENESIS32 - <http://isup.ru/articles/2/243/>

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.
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 преподавателям во время лекционных занятий, либо лабораторных и практических работ.
контрольная работа	Контрольная работа является одним из способов оценки усвоения материала. Контрольная работа состоит из списка вопросов, на которые бакалавру необходимо ответить письменно. Контрольная работа пишется в течение одного занятия. В контрольной работе должно быть указано: ФИО, группа, номер вопроса и ответ на него.

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Структура реферата:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Титульный лист.2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.
зачет	<p>Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.</p> <p>Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.</p> <p>При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.</p>

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

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

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

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

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

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

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Информационное обеспечение систем управления
технологическими процессами

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

Схиртладзе А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин .? 3-е изд., перераб. и доп .? Старый Оскол : ТНТ, 2009 .? 612 с : ил., табл .? Прил.: с. 602-611 .? Доп. МО .? В пер .? Библиогр.: с. 594-601 .? ISBN 978-5-94178-195-9 : 437-75 (20 экз)

Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-005162-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/430323>

Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода / Малахов А.П., Усачев А.П. - Новоси�.:НГТУ, 2011. - 106 с.: ISBN 978-5-7782-1770-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556664>

Дополнительная литература:

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)

Зубов В. И. Лекции по теории управления [Текст] : учебное пособие / В. И. Зубов .? 2-е изд., испр .? Санкт-Петербург : Лань, 2009 .? 496 с .? (Учебники для вузов. Специальная литература) .? В пер .? Библиогр.: с. 495 .? ISBN 978-5-8114-0985-3 : 632-50. (10 экз)

Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие / Пантелеев А.В., Бортаковский 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>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Информационное обеспечение систем управления
технологическими процессами

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

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.