

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302-4_23-14.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:
(специализация) Электропривод и автоматика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
8	УП	18	18	35,75	0,25	Зачет
	РПД	18	18	35,75	0,25	
Итого	УП	18	18	35,75	0,25	
	РПД	18	18	35,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Получение теоретических и практических знаний в области проектирования и эксплуатации АСУТП с использованием современных пакетов прикладных программ расчетов и управления технологическими процессами и производствами.

1.2 Задачи дисциплины:

1. Изучение структуры и функции современных систем АСУТП.
2. Формирование навыков проведения расчетов и выбора технических средств и программного обеспечения АСУТП.
3. Изучение инструментальных средств разработки программного обеспечения АСУТП и приобретение навыков проектирования и наладки систем АСУТП.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Интегрированные системы проектирования и управления
- Моделирование электротехнических систем
- Автоматизация технологических процессов и производств
- Моделирование типовых электроприводов
- Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе
- Информационно-измерительная техника
- Система управления электроприводом
- Программируемые логические контроллеры
- Теория автоматического управления

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик
Знать: Структуры и функции современных систем автоматизации.
Уметь: Выбирать стандартные средства автоматизации в соответствии с техническим заданием на проектирование.
Владеть: Навыками проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации в соответствии с техническим заданием.
ПК-2: Готовность к выполнению работ по монтажу, наладке и испытанию электротехнического оборудования
Знать: Инструментальные средства разработки программного обеспечения АСУТП.
Уметь: Выбирать техническое обеспечение АСУТП в соответствии с техническим заданием на проектирование.
Владеть: Навыками монтажа и наладки электротехнического оборудования

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля	
		Лек. (часы)	Пр. (часы)				
Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	8					Д	
Тема 1. Основные понятия автоматизированных систем управления технологическими процессами. Задачи, функции, элементы, аппаратные средства реализации АСУТП.		4	4	8			
Тема 2. Интеграция информационных потоков в единую информационную систему. Проблемная ориентация систем автоматизации для комплексного управления предприятием.		5	5	8			
Раздел 2. Современные концепции построения АСУ ТП на основе SCADA-систем						Р	
Тема 3. Системы автоматизации проектных работ (САПР). Принципы создания современных САПР, состав и назначение компонентов.		4	4	8			
Тема 4. Основные понятия, касающиеся информационных технологий в области АСУТП на основе SCADA-систем. Современные концепции построения АСУТП на основе SCADA-систем. Подготовка материалов, необходимых для построения АСУТП на основе SCADA-систем.		5	5	11,75	ГД		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			18	18	35,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)			0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		36,25		35,75			

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	<p>1. Формулирует основные принципы создания и функции современных систем АСУТП.</p> <p>2. Демонстрирует способность к проектированию и проведению расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации в соответствии с техническим заданием.</p> <p>3. Использует теоретические знания при разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации АСУТП.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Тестовые задания.</p>
ПК-2	<p>1. Демонстрирует знания в выборе стандартных средств для систем автоматизации в соответствии с техническим заданием.</p> <p>2. Демонстрирует способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</p> <p>3. Обладает навыками монтажа и наладки электротехнического оборудования.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Тестовые задания.</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания в области проектирования, применения, комплектации АСУТП; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, знаком с основной и дополнительной литературой.	Правильно и в определенное преподавателем время выполнил тестовое задание.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные понятия и определения в области проектирования и использования АСУТП; не знаком с основной литературой.	Допустил более 50% ошибок при выполнении тестового задания или не уложился в определенное преподавателем время.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Информационные функции АСУТП.
2	Требования к функциям АСУТП.
3	Структура АСУТП.
4	Основные стадии создания АСУТП.
5	Основные разделы проекта АСУТП.
6	Назначение, цели создания и функции АСУТП.
7	Методы оценки параметров надежности в АСУ ТП.
8	Источники отказов в АСУ ТП.
9	Жизненный цикл системы безопасности в АСУ ТП.
10	Диагностика оборудования в АСУ ТП.
11	Интерфейс пользователя в АСУ ТП.
12	Отказы и ложные срабатывания в АСУ ТП.
13	Требования к программному обеспечению в АСУ ТП.
14	Прикладное программное обеспечение в АСУ ТП.
15	Основные функции SCADA. Программное обеспечение SCADA.
16	Пользовательский интерфейс в системах автоматизации. SCADA-пакеты.
17	Взаимодействие и ответственность подразделений, участвующих в процессе создания АСУТП.
18	Исходные данные для создания АСУТП.

19	Сопровождение АСУТП.
20	Разработка концепции АСУТП.
21	Формирование требований к АСУТП.
22	Функции управления АСУТП.

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Дайте определение понятию "математическая модель".

А) Математическая модель – это зависимость между входной и выходной информацией об объекте или системе.

В) Математическая модель – это алгебраические и дифференциальные уравнения, описывающие зависимость между физическими координатами на входе и выходе объекта.

С) Уравнения, описывающие зависимость между входной и выходной информацией об объекте или системе управления, называются математической моделью.

Д) Математическая модель – это уравнения описывающие режимы работы объекта или системы.

Е) Математическая модель – это записанная в форме математических соотношений совокупность знаний, представлений и гипотез о соответствующем объекте или явлении.

2. Дайте определение понятию "математическое моделирование".

А) Это сведения о режимах работы объекта или явления, полученные в результате решения уравнений математической модели.

В) Математическое моделирование – это исследование объекта или явления с помощью математической модели.

С) Математическое моделирование – это средство изучения поведения объекта, не требующее проведения физических экспериментов с этим объектом.

Д) Математическое моделирование – это процесс исследования объекта или явления по его математической модели путем аналитического, численного (на ЭЦВМ) или аналогового (на АВМ) решения уравнений, входящих в математическую модель.

Е) Математическое моделирование – совокупность правил выполнения элементарных операций, позволяющих получить представление о закономерностях работы объекта.

3. Дайте определение понятию "объект исследования" (применительно к АЭП).

А) Объект исследования – это система автоматизированного электропривода, рассматриваемая как "черный ящик".

В) Объект исследования – это машины, механизмы, технологические линии, приводимые в действие электроприводом, система управления и регулирования электроприводом, а также элементы этих систем: автоматические регуляторы, корректирующие звенья, фильтры, блоки задания и ограничения сигналов, датчики, отдельные электрические цепи и т.д.

С) Объект исследования – это электродвигатель и машина, приводимая им в действие.

Д) Объект исследования – это все то, что представляет интерес для исследователя.

Е) Объект исследования – это устройство, позволяющее фиксировать входные и выходные координаты автоматизированного электропривода.

4. Что подразумевается под понятием "черный ящик"?

А) "Черный ящик" – это объект или система управления, в которых внешнему наблюдателю доступны лишь входные и выходные координаты, а внутреннее устройство и процессы, происходящие в них, неизвестны. Метод "Черного ящика" заключается в изучении свойств системы на основании знания и сопоставления входных и выходных координат.

В) Это объект исследования, у которого определен набор входных $[(u(t), f(t))]$ и выходных $[y(t)]$ координат. По физическим реализациям этих координат восстанавливают зависимости типа: $z(t) = f[u(t), f(t), y(t)]$, $y'(t) = f[u(t), f(t), y(t)]$.

С) Это способ исследования сложных объектов, позволяющий определить закономерности, существующие между входными и выходными координатами.

Д) "Черный ящик" – это следующая совокупность: $y(t)$, $u(t)$, $f(t)$, $z(t)$ - соответственно векторы выходных, управляющих, возмущающих, наблюдаемых координат и зависимостей $y'(t) = f[u(t), y(t), f(t)]$, $z(t) = f[u(t), f(t)]$.

Е) "Черный ящик" – это любой объект или явление, о котором можно судить на основании изучения его внешних свойств.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Во время проведения зачета не разрешается использование конспекта лекций.

Время подготовки устного ответа – 15 минут, типового тестового задания – 10 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Дятлова, Е. П.	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/102466.html
Мякишев, Д. В.	Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	http://www.iprbooks.hop.ru/115231.html
Маркарян, Л. В.	Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6	Москва: Издательский Дом МИСиС	2018	http://www.iprbooks.hop.ru/84406.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Кангин, В. В., Кангин, М. В., Ямолдинов, Д. Н.	Разработка SCADA-систем	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/86632.html
Е.П. Дятлова, А.И. Новиков	Вычислительные сети в системах управления [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfiz/mtex/13.pdf
Кузьмин, В. В., Нургалиев, Р. К., Гайнуллина, А. А.	Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/80248.html
Дятлова, Е. П., Новиков, А. И.	Вычислительные сети в системах управления	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/102406.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

КИПиА Портал. Все о приборах и автоматизации. URL: <https://kipia-portal.ru/>

Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

PTC Mathcad 15

AutoCADDesign

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска