

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

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

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302-4_24-14.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	2	Зачет
	РПД	18	18	35,75	0,25	2	
Итого	УП	18	18	35,75	0,25	2	
	РПД	18	18	35,75	0,25	2	

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, доцент

Филатов В.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

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

Моделирование типовых электроприводов

Информационно-измерительная техника

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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	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	
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. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	1. Формулирует основные принципы создания и функции современных систем АСУТП. 2. Демонстрирует способность к проектированию и проведению расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации в соответствии с техническим заданием. 3. Использует теоретические знания при разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации АСУТП.

ПК-2	1. Демонстрирует знания в выборе стандартных средств для систем автоматизации в соответствии с техническим заданием. 2. Демонстрирует способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. 3. Обладает навыками монтажа и наладки электротехнического оборудования.
------	---

5.2 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.

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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.

5.3.2 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.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 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				
Мякишев, Д. В.	Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	http://www.iprbookshop.ru/115231.html
Дятлова, Е. П.	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbookshop.ru/102466.html
Трофимов, В. Б., Кулаков, С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	https://www.iprbookshop.ru/98392.html
С. Л. Горобченко	Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы работы в программе Nelprof: Практикум	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1644427543.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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.iprbookshop.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.iprbookshop.ru/102406.html
Кангин, В. В., Кангин, М. В., Ямолдинов, Д. Н.	Разработка SCADA-систем	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.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/kafinfizmtex/13.pdf

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

AutoCADDDesign

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