

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.04

Мехатронные преобразователи энергетических комплексов

Учебный план: _____ ФГОС3++m130401.30-1_24-12.plx

Кафедра: 30 Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Электротехническое оборудование энергетических комплексов

Уровень образования: магистратура

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				
2	УП	17	17	2	36	2	Экзамен
	РПД	17	17	2	36	2	
Итого	УП	17	17	2	36	2	
	РПД	17	17	2	36	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

старший преподаватель

Зятиков Илья Дмитриевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Использовать расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности составлять задание на разработку проектных решений и проводить технические основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, расчеты по проектам с использованием прикладного программного обеспечения.

Способность организовать в рамках производственно технологической деятельности монтаж, наладку, эксплуатацию и ремонт энерготехнологического оборудования.

1.2 Задачи дисциплины:

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы.

Дисциплина посвящена изучению цифрового управления электрическими системами и машинами теплоэнергетической отрасли, основ проектирования систем автоматического управления технологическими процессами, а также освоению структурных компонентов систем автоматического управления и регулирования. При освоении дисциплины студент приобретает навыки конструирования систем регулирования и управления основными процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Современные технологии управления

Современные проблемы электроэнергетики и электротехники

Управление проектами

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен контролировать разработку проекта системы электропривода

Знать: полный цикл создания современного «интеллектуального» изделия, а также программное обеспечение систем управления

Уметь: уметь преобразовывать «электричество» в реальные механические перемещения с заданной быстротой и точностью, создавать «умные» устройства объектов теплоэнергетической отрасли и связывать их в единую сеть

Владеть: владеть приемами конструирования мехатронных изделий объектов теплоэнергетической отрасли, владеть набором принципов для быстрого создания прототипов теплоэнергетических объектов «будущего»

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. Структура и механизмы управления технологическими процессами и энергосистемами	2				О
Тема 1. Техническая база энергетики: топливная база, энергомашиностроение, генерация, электропередача, оперативно-диспетчерское управление.		3	3	1	
Тема 2. Функциональная структура энергосистемы. Структура средств автоматизации в системах управления. Виды возмущающих и управляющих воздействий.		2	2		О
Раздел 2. Оперативно-диспетчерское управление ТЭС и другими теплоэнергетическими объектами					
Тема 3. Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС и других теплоэнергетических объектов. Энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы (ФГ) и подгруппы (ФПГ) технологического оборудования.		2	2		
Тема 4. Состав ФГ котла, турбины и вспомогательного оборудования. Организация управления на основе ФГ работой блока, паровыми и водогрейными котлами.		1	2		
Тема 5. Алгоритмизация процедуры принятия решения по управлению. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора энергоблока, паровых и водогрейных котлов, воздухоудельных станций. Основные понятия и определения. Основные показатели оперативной загрузки дежурного персонала.		3	3		О
Раздел 3. Автоматизированные мехатронные компоненты систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергетической отрасли					
Тема 6. АСУ ТП как система управления единым технологическим процессом (на примере энергоблока). Преимущества по сравнению с системами регулирования отдельных агрегатов. Концепции построения АСУ ТП энергоблоков и ТЭС. Модели АСУ ТП ТЭС, паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования, воздухоудельных станций.		4	2	1	О

Тема 7. Разновидности АСУ ТП. Режимы работы энергоблока по топливу и нагрузке. Назначение и состав общецелочных автоматических систем регулирования частоты и мощности, систем регулирования паровых и водогрейных котлов, воздухоподогревателей.		2	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	2	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		36,5		35,5	

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-3	Имеет представление о полном цикл создания современного «интеллектуального» изделия, а также программное обеспечение систем управления. Способен преобразовывать «электричество» в реальные механические перемещения с заданной быстротой и точностью, создавать «умные» устройства объектов теплоэнергетической отрасли и связывать их в единую сеть. Демонстрирует приемы конструирования мехатронных изделий объектов теплоэнергетической отрасли, владеть набором принципов для быстрого создания прототипов теплоэнергетических объектов «будущего».

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся дает полный исчерпывающий ответ, демонстрирует хорошие знания основных понятий и определений, усвоил нормативно-техническую документацию, глубокое понимание предмета	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных нормативных документов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу, но допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора. Присутствуют небольшие пробелы в знании некоторых тем	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся слабо усвоил лекционных материал, допускает большое количество ошибок, требует постоянных подсказок экзаменатора	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не усвоил значительную часть дисциплины, не может ответить на вопросы без помощи экзаменатора, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, плохо знаком с нормативно-технической документацией	

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 2	
1	Основные концепции мехатроники при построении машин.
2	Синергетический принцип мехатроники.
3	Принцип интеграции в мехатронике.
4	Базовые объекты изучения в мехатронике.
5	Проблемная ориентация в мехатронике.
6	Состав мехатронного узла.
7	Редукционизм и моделирование в мехатронике
8	Эксплуатация мехатронного объекта.
9	Развитие меха тронных модулей по поколениям.
10	Пути построения интеллектуальных мехатронных модулей.
11	Минимизация вынужденных колебаний в процессе обработки материалов резанием.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нарисовать схему инвертирующего сумматора на два входа на операционном усилителе. Определить выходное напряжение.
2. Нарисовать схему мультиплексора на два входа (А, В) на логических элементах. Написать логическую формулу для мультиплексора.
3. Минимизировать логическую функцию $F=ABC+ABC+ABC$
4. Составить схему асинхронного RS-триггера на элементах И-НЕ и таблицу истинности триггера
5. Нарисовать схему двоичного счетчика импульсов с коэффициентом счета 1

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

- Возможность пользоваться справочными таблицами, приложениями к стандартам ЕСКД.
- Время на подготовку ответа по экзаменационному билету – 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Вузовское образование	2015	http://www.iprbookshop.ru/37830.html
Абрамов, И. В., Абрамов, А. И., Никитин, Ю. Р., Трефилов, С. А.	Интеллектуальные мехатронные системы	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2018	http://www.iprbookshop.ru/70764.html
Федоров, Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка	Вологда: Инфра-Инженерия	2016	http://www.iprbookshop.ru/5060.html

Камлюк, В. С., Камлюк, Д. В.	Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2016	https://www.iprbookshop.ru/67660.html
Камлюк, В. С., Камлюк, Д. В.	Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2016	http://www.iprbookshop.ru/67660.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Е.П. Дятлова, А.И. Новиков	Структура и принцип работы вычислительных сетей АСУ [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2009	http://www.nizrp.narod.ru/struktprinzh.htm
Шидловский, С. В., Шидловская, Н. И.	Автоматизация технологических процессов и производств	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2005	http://www.iprbookshop.ru/13918.html
Русецкий, А. М., Витязь, П. А., Хейфец, М. Л., Свирский, Д. Н., Аверченков, А. В., Аверченков, В. И., Акулович, Л. М., Барашко, О. Г., Каштальян, И. А., Родионова, О. Л., Пынькин, А. М., Терехов, М. В., Шелег, В. К., Русецкий, А. М.	Автоматизация и управление в технологических комплексах	Минск: Белорусская наука	2014	http://www.iprbookshop.ru/29574.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>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013
 MicrosoftWindows 8

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

Аудитория	Оснащение
А-101	Лабораторные стенды по исследованию электрических цепей постоянного и переменного тока. Лабораторные стенды по исследованию трансформаторов и машин переменного и постоянного тока. Лабораторный стенд испытания двигателя и генератора постоянного тока
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска