

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.01

Современные технологии управления

Учебный план: _____ ФГОС3++zm130401.30-1_24-13.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: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1	УП	4	4	4	92	4	3	Зачет
	РПД	4	4	4	92	4	3	
Итого	УП	4	4	4	92	4	3	
	РПД	4	4	4	92	4	3	

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):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

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: Сформировать компетенции обучающегося области современных систем управления, позволяющие осуществлять анализ и синтез систем управления электротехническими комплексами.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить принципы построения и структуру иерархических систем управления

Рассмотреть основные методы решения задач управления на различных уровнях

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Математика

Физика

Общая энергетика

Инженерная графика

Учебная практика, ознакомительная практика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен формировать инженеринговые решения по замене и модернизации электротехнического оборудования объектов профессиональной деятельности
Знать: Теоретические основы современных технологий управления, принципы анализа и синтеза систем управления
Уметь: Использовать современные технологии управления для анализа и синтеза систем управления, в процессе модернизации электротехнического оборудования, оценивать качество работы систем управления.
Владеть: Методами проектирования систем управления электротехническим оборудованием с помощью современных программных, с целью совершенствования эксплуатационных характеристик.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)	
Раздел 1. Иерархическая структура современных автоматизированных систем управления. Расширенное изучение методов анализа и синтеза систем управления в интегрированной среде Matlab	1				
Тема 1. Основные понятия теории линейных систем. Моделирование непрерывных и дискретных систем управления.		1			15
Тема 2. Анализ и синтез систем управления в приложении Simulink. Классификация задач, решаемых на различных уровнях автоматизированных систем управления. Лабораторная работа №1 Моделирование систем при различных формах записи, преобразование структурных схем, параметрический синтез регуляторов.				2	15
Раздел 2. Задачи управления нижнего уровня и методы их решения					
Тема 3. Проектирование непрерывных и дискретных систем управления. Самообучающиеся системы. Нейронные сети. Лабораторная работа №2 Проектирование непрерывных и дискретных систем управления.		1	1	2	15
Тема 4. Системы адаптивного управления. Использование математических моделей для прогноза выходных переменных в системах управления.		1	1		15
Раздел 3. Методы математического программирования. Задачи оптимизации при управлении электротехническими комплексами					
Тема 5. Постановка задачи линейного программирования. Примеры использования при решении задач управления энергетическими комплексами. SCADA-системы как основа проектирования и программной реализации современных систем управления			1		15

Тема 6. Нелинейное программирование. Задачи поиска экстремума при проектировании систем оптимизации. Реализация алгоритмов управления различного уровня и разработка интерфейса в SCADA Trace Mode		1	1		17
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	4	92
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,25			92

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	Излагает базовые принципы современных технологий управления Пользуется терминологией и программным обеспечением. Демонстрирует умение использовать современные технологии управления при проектировании систем управления электро-техническими комплексами

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Отвечает на все дополнительные вопросы, владеет терминологией	
Не зачтено	Отвечает менее чем на половину вопросов, не ориентируется в материале, путает темы и терминологию	

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

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Иерархическая структура управления электротехническими комплексами
2	Классификация задач управления
3	Факторы экономической эффективности работы систем управления
4	Производственно экономические модели. Цели управления.
5	Постановка задачи минимизации стоимости топлива, потребляемого энергетической системой вырабатывающей и передающей электрическую энергию при заданной нагрузке
6	Характеристика задач статической оптимизации.
7	Постановка задачи линейного программирования
8	Симплекс метод решения задачи линейного программирования
9	Задача нелинейного программирования и ее оптимальное решение
10	Методы оптимизации без ограничений, использующие производные
11	Методы поиска не использующие производные
12	Методы оптимизации при наличии ограничений
13	Классическая теория управления. Основные понятия , методы анализа и синтеза систем управления
14	Принципы управления . Управление по прямой и обратной связи.
15	Улучшение качества работы систем, типовые законы управления.
16	Управление по возмущению. Теория инвариантности и комбинированное управление.
17	Основы теории чувствительности

18	Современная теория управления, основные понятия и методы
19	Модель системы в форме пространства состояния
20	Модальные регуляторы
21	Аналитическое конструирование регуляторов
22	Дискретные системы управления, основные понятия и методы
23	Уравнение состояния дискретных систем
24	Классификация адаптивных систем
25	Системы управления с эталонной моделью
26	Адаптивные системы со стабилизацией частотных и временных характеристик
27	Без поисковые адаптивные системы автоматизированного электропривода.
28	Адаптивные системы электропривода с переменной структурой
29	Системы экстремального управления. Критерии эффективности работы систем
30	Методы поиска экстремума функции
31	Основы идентификации
32	Применение методов идентификации в адаптивных системах
33	Обучающие системы
34	Основы теории нейронных сетей

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания(задачи,кейсы) находятся в Приложении к данной РПД

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 справочниками по электротехнике;

Время на подготовку ответа 30 минут.

В течение семестра выполняется контрольная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Гаврилов, А. Н., Барметов, Ю. П., Хвостов, А. А., Тихомиров, С. Г.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы)	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2016	http://www.iprbookshop.ru/50645.html
Егоркин, О. В., Назарова, Н. В.	Теория автоматического управления	Саратов: Вузовское образование	2018	http://www.iprbookshop.ru/73607.html
В.Н. Леонтьев	Анализ систем автоматического управления [Текст]. Ч.1.: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/5.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
В.Н. Леонтьев	Анализ систем автоматического управления [Текст]. Ч.2.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП	2014	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/6.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>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

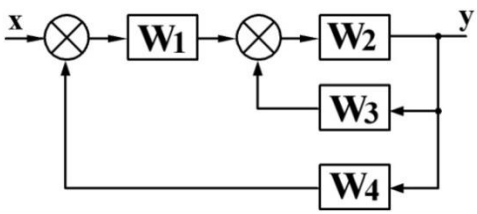
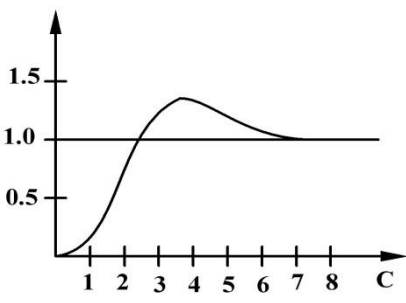
6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

Приложение

рабочей программы дисциплины «Современные технологии управления»
по направлению подготовки: 13.04.01_30 Теплоэнергетика и теплотехника
наименование ОП (профиля): Электротехническое оборудование энергетических комплексов

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
	Семестр 1(зачет)
	Дано дифференциальное уравнение, получить передаточную функцию. $\frac{5d^2y(t)}{dt} + 4y(t) = 3 \frac{dx(t)}{dt}$
	Дана блок- схема системы, определить передаточную функцию. $W(p) = \frac{y(p)}{x(p)}$ 
	По графику переходной функции замкнутой системы, определить время переходного процесса и перерегулирование. 
	Дана передаточная функция разомкнутой системы, определить порядок астатизма. $W(p) = \frac{(2p + 1)}{p^2 \cdot (4p + 1) \cdot (3p + 1)}$
	Построить ЛАЧХ по передаточной функции: $W(p) = \frac{5p + 1}{4p + 1}$
	По амплитудно-фазовой характеристике разомкнутой системы, определить устойчивость замкнутой системы. 