

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.12 Моделирование типовых электроприводов

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302Ц-1_22-14.plx

Кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Цифровое управление электрическими системами и машинами
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Лаб. 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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

старший преподаватель

Королев В.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области моделирования типовых электроприводов с целью анализа электромеханических процессов, переходных процессов по управляющим и возмущающим воздействиям и работоспособности в целом.

1.2 Задачи дисциплины:

Получение практических навыков по:

Моделированию типовых электроприводов;

Исследованию влияния конкретных механических устройств на протекающее в электроприводе электромеханические процессы;

Оценки энергоэффективности разрабатываемых электроприводов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Электрический привод

Моделирование электротехнических систем

Электрические машины

Теория автоматического управления

Силовая электроника

Системы управления электроприводами

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: Сущность производящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и влияние требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода

Уметь: Проводить сравнительный анализ вариантов, при проектировании и обосновывать принятое конкретное решение

Владеть: Навыками обоснования проектных решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документации

ПК-4: Готовность к выполнению работ по эксплуатации электротехнического оборудования

Знать: Основные параметры электротехнического оборудования и методики их экспериментального определения.

Уметь: Использовать прикладные программы для расчетов параметров электротехнического оборудования и проводить испытания оборудования для определения этих параметров.

Владеть: Использовать прикладные программы для расчетов параметров электротехнического оборудования и проводить испытания оборудования для определения этих параметров.

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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Моделирование электроприводов с разомкнутыми системами управления	8					Л,К
Тема 1. Моделирование резисторно-контакторных схем. Моделирование структурных схем реостатного пуска электроприводов. Моделирование структурных схем реостатного регулирования скорости электроприводов Лабораторная работа: Моделирование структурных схем реостатного регулирования скорости электроприводов		4	9	8		
Тема 2. Моделирование электроприводов с использованием преобразователей энергии Моделирование структурных схем электропривода постоянного тока по схеме тиристорный преобразователь-двигатель. Моделирование структурных схем асинхронного электропривода по схеме преобразователь частоты-асинхронный двигатель. Лабораторная работа: Моделирование структурных схем асинхронного электропривода по схеме преобразователь частоты-асинхронный двигатель.		6	9	10		
Раздел 2. Моделирование электроприводов с замкнутыми системами управления						
Тема 3. Моделирование взаимосвязанных электроприводов Моделирование структурной схемы взаимосвязанного через упругий замещающийся материал электропривода. Моделирование структурной схемы фрикционно взаимосвязанного электропривода с возможностью перераспределения моментов двигателя. Моделирование структурной схемы следящего электропривода позиционирования.					К	
		4		8		

Тема 4. Моделирование электроприводов с изменяющимися параметрами. Моделирование структурной схемы электропривода с изменяющимся моментом инерции. Моделирование структурной схемы электропривода с устройством компенсации влияния инерционных масс	4	9,75		
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. 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	Хорошо разбирается в сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа структуры электропривода; Грамотно проводит сравнительный анализ вариантов при проектировании и обосновывает принятое конкретное решение; Уверено обосновывает проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-4	Показывает хорошее знание основных параметров электротехнического оборудования и методик их экспериментального определения; Грамотно использует прикладные программы для расчета параметров электротехнического оборудования и проводит испытания оборудования для определения этих параметров; Демонстрирует достаточные навыки использования специализированных программ расчетов параметров электротехнического оборудования и проведения экспериментов для их определения.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Студент демонстрирует хорошее понимание задач и возможностей моделирование типовых электроприводов, свободно ориентируется в системах управления электроприводами типовых технологических механизмов.	
Не зачтено	Не понимает необходимость моделирования. Полученные результаты не может подвергнуть анализу. С трудом ориентируется в библиотеках Simulink, XL.	

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	Структурная схема асинхронного электропривода с векторным управлением.
2	Структурные схемы электроприводов постоянного тока по схеме тиристорный преобразователь-двигатель.
3	Структурные схемы линейных и S-образных задатчиков интенсивности.
4	Структурные схемы идеальных преобразователей частоты.
5	Структурная схема асинхронного электродвигателя в неподвижной системе координат.
6	Структурная схема асинхронного электродвигателя в вращающейся системе координат, ориентированной на вектор потокосцепления ротора.
7	Структурная схема динамической модели электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
8	Структурная схема электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
9	Алгоритм настройки контура тока.
10	Алгоритм настройки контура потокосцепления.
11	Алгоритм настройки контура момента.
12	Алгоритм настройки контура скорости.
13	Алгоритм настройки контура положения.
14	Алгоритм настройки контура регуляторов в электроприводах с ограничением промежуточных координат.
15	Структурная схема взаимосвязанного через замещающейся упругий материал электропривода.
16	Структурная схема фрикционно взаимосвязанного электропривода.
17	Назначение и моделирование $d\theta_{ор}$ - функции.
18	Структурная схема электропривода с изменяющимися параметрами.
19	Назначение и структурная схема устройства компенсации влияния инерционных масс.
20	Структурная схема электропривода по схеме преобразователь частоты- асинхронный двигатель со скалярным управлением.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нарисовать структурную схему ПИ регулятора.
2. Нарисовать структурную схему ПИД регулятора.
3. Нарисовать структурную схему преобразователя частоты.

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

- Возможность пользоваться справочными данными типовых устройств технических систем.
- Время на подготовку ответа 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
-------	----------	--------------	-------------	--------

6.1.1 Основная учебная литература				
Черных И. В.	Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/63804.html
Мещеряков, В. Н.	Электрический привод. Электрический привод переменного тока. В 3 частях. Ч. 3	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/83188.html
Дементьев, Ю. Н., Терехин, В. Б., Однокопылов, И. Г., Рулевский, В. М.	Компьютерное моделирование электромеханических систем постоянного и переменного тока в среде MATLAB Simulink	Томск: Томский политехнический университет	2018	http://www.iprbooks.hop.ru/98983.html
Гурова, Е. Г.	Моделирование электротехнических систем	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/44966.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Левин, П. Н.	Управление электроприводами	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/57622.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>
 ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электротехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engeneer.ru/oks/elektrotehnika>

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