

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ»
для подготовки аспирантов по направлению
13.06.01 – «Электро- и теплотехника»
по направленности
«Электротехнические комплексы и системы»

Санкт-Петербург

2017

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№№ учебных планов: 7913030

Обеспечивающий факультет: ФЭА

Обеспечивающая кафедра: РАПС

Общая трудоемкость (ЗЕТ) 3

Курс 4

Семестр 8

Виды занятий

Лекции (академ. часов) 2

Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов) 2

Самостоятельная работа (академ. часов) 106

Всего (академ. часов) 108

Вид промежуточной аттестации

Экзамен (семестр) 8

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Робототехники и автоматизации производственных систем» 26.04.2016, протокол № 7.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета Электротехники и автоматики 27.06.2016, протокол № 8.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ»

Дисциплина «Электротехнические комплексы и системы» рассматривает основные проблемы и современные задачи электротехнических наук и производства, использующего электротехнические системы.

SUBJECT SUMMARY

«ELECTROTECHNICAL COMPLEXES AND SYSTEMS»

Discipline "Electrotechnical complexes and systems" examines the main problems and modern problems of electrical engineering and production using electrical systems.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Изучение современных достижений науки в области электротехники, получение знаний о производственно-технологических режимах работы электротехнических изделий, использующих последние достижения науки;
2. Формирование умений оценивать перспективные направления развития электротехнических изделий, применять современные методы исследования для решения задач электротехники, оценивать эффективность систем управления технологическими процессами, устанавливать причины снижения качества электрической энергии;
3. Освоение навыков планирования процессов решения научно-технических задач, анализа работы систем управления электротехническими изделиями, разработки мероприятий по энергосбережению технологических процессов на производстве.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

Настоящая программа составлена на основе «Программы кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальным дисциплинам», утвержденной приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363).

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Электротехнические комплексы и системы» относится к вариативной части ООП. Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Преобразование и использование электрической энергии и электротехнической информации»;
2. «Высокочастотная поверхностная закалка машиностроительных деталей»

и обеспечивает подготовку выпускной научной квалификационной работы (диссертации).

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение (1 академ. час)

Содержание, цель и значение дисциплины в подготовке аспирантов, ее связь с другими дисциплинами и подготовкой кандидатской диссертации. Общая классификация решаемых задач.

Теория электропривода (34 академ. часа)

Математические модели и структурные схемы электромеханических систем. Регулирование координат электропривода. Переходные процессы в электроприводах. Следящие электроприводы. Многодвигательные электромеханические системы. Тяговые электроприводы.

Автоматическое управление электроприводом (36 академ. часов)

Основы автоматического управления электроприводом. Типовые системы, осуществляющие стабилизацию скорости, регулирование положения. Теория систем подчиненного регулирования. Системы управления электроприводами переменного тока (асинхронными и синхронными). Системы управления машинами двойного питания. Специальные приводы (тяговые, крановые, муфтовые и т.п.). Управление электроприводами при наличии упругих связей двигателя с механизмом.

Электрооборудование для электроснабжения промышленных предприятий, транспорта и сельского хозяйства (36 академ. часов)

Преобразователи и приемники электрической энергии. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Влияние качества электроэнергии на потребление электроэнергии и на производительность механизмов и агрегатов. Технико-экономические расчеты в системах электроснабжения (по отраслям) и использование для этих целей современных компьютерных технологий. Компенсация реактивной мощности. Основные направления развития компенсирующих устройств.

Заключение (1 академ. час)

Обобщение лекционного материала. Подведение итогов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Название, библиографическое описание	Семестр	К-во экз. в библ. (на каф.)
Основная литература			
1	Проектирование электротехнических устройств: учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / А. Е. Козярук и др. . - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2015. - 329 с.	8	40
2	Лавров А.Г. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие. Электронное издание: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016, 211с	8	30
3	Лавров А.Г. Общая энергетика: Учебное пособие Электронное издание. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016, 160с	8	30
Дополнительная литература			
1	Новиков В.А., Савва С.В., Татаринцев Н.И. Электропривод в современных технологиях. Учебник, Издательский центр «Академия», 2014, 400 с.	8	20 (5)
2	М. П. Белов, В. А. Новиков. Оптимизация интегрированных электроприводных систем механизмов, агрегатов, машин и комплексов: монография. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2015. - 299 с.	8	24
3	Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2007. - 265 с. 8	8	72 (2)

Зав. отделом учебной литературы

Т.В. Киселева

учен. редактор *Ложеевская Юлия Николаевна*

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№	Электронный адрес
1	http://window.edu.ru/resource/031/75031/files/PowerDrive.pdf
2	http://window.edu.ru/resource/762/74762/files/Dr_Tep.pdf
3	http://window.edu.ru/resource/941/78941/files/ Моделирование%20электропривода.pdf

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Описание информационных технологий и материально-технической базы приведено в УМКД дисциплины.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, включая перечень экзаменацонных вопросов (Приложение 1), а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при освоении дисциплин (содержащиеся в ООП) доводятся до сведения обучающихся на первом занятии.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

д.т.н., проф.



Новиков В.А.

Рецензент

к.т.н., доц.



Литвинов В.Л.

Зав. каф. РАПС

к.т.н., доц.



Белов М.П.

Декан ФЭА

к.т.н., доц.



Сентябрев Ю.В.

Согласовано

Председатель УМК ФЭА

к.т.н., доц.



Сентябрев Ю.В.

Начальник МО

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

Заведующий ОДА

к.ф.-м.н.



Кучерова О.В.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Дата	Изменение	Дата заседания УМК, № прот-ла	Автор	Нач. МО
1					

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Выбор типа и мощности электродвигателя при проектировании электропривода.
2. Непосредственные преобразователи частоты переменного тока
3. Электромеханические свойства двигателей постоянного тока и асинхронных двигателей.
4. Управляемые вентильные преобразователи переменного тока в постоянный.
5. Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии.
6. Характеристики электромеханического преобразователя энергии.
7. Основные функции и структуры автоматического управления электроприводом.
8. Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью.
9. Характеристики электромеханического преобразователя энергии.
10. Типовые, функциональные схемы и типовые системы, осуществляющие автоматический пуск, стабилизацию скорости, реверс и остановку электродвигателей.
11. Определение токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов защиты.
12. Переходные процессы в электроприводах.
13. Системы управления электроприводами постоянного и переменного тока.
14. Элементная база силовых цепей электрооборудования (контакторы, резисторы, силовые полупроводниковые приборы).
15. Линейные и нелинейные системы, передаточные и переходные функции электропривода.
16. Тяговые подстанции и их принципиальные особенности; типы тяговых подстанций электротранспорта.
17. Обобщенная электрическая машина как основной компонент электропривода.
18. Типовые структуры систем управления асинхронными и синхронными двигателями.
19. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации.
20. Общие вопросы теории замкнутых систем автоматического управления электроприводом.
21. Принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования.
22. Электромеханические свойства синхронных и шаговых двигателей.

23. Особенности построения систем управления электроприводов с тиристорными преобразователями.
24. Переходные процессы в электроприводах.
25. Применение микропроцессоров и микроЭВМ для индивидуального и группового управления электроприводами технологических объектов и транспортных средств.
26. Принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования.
27. Следящие электроприводы.
28. Структура управления специальным приводами (тяговые, крановые, муфтовые и т.п.).
29. Сопряжение двигателя с рабочим механизмом (редукторы, муфты).
30. Основные функции и структуры автоматического управления электроприводом.
31. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.
- 32.. Установившиеся режимы работы электропривода.
33. Особенности построения систем управления асинхронными и синхронными двигателями.
34. Характерные схемы электроснабжения.
35. Многодвигательные электромеханические системы.
36. Надежность и техническая диагностика электроприводов.
37. Контактные и бесконтактные узлы управления электродвигателями переменного тока.
38. Качество электрической энергии, показатели.
39. Передаточные и переходные функции электропривода.
40. Системы с машинами двойного питания.
41. Типовые узлы и типовые САУ, поддерживающие постоянство заданных переменных.
42. Основные направления развития компенсирующих устройств.
43. Обобщенный алгоритм компьютерного моделирования линейных или нелинейных систем автоматизированного электропривода
44. Средства улучшения показателей качества электроэнергии.
45. Управление электроприводами при наличии редуктора и упругой связи двигателя с механизмом.