Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника. Общая часть

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:49:41 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– развитие знаний электромагнитных явлений и процессов, рассмотренных в курсе физики, в направлении знакомства с современными методами анализа, синтеза и расчёта электрических цепей и процессов, протекающих в них;

– ознакомление с современными методами экспериментального исследования электрических и магнитных цепей в современных электротехнических и электронных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование базовых знаний современной теории электрических цепей и электромагнитных полей;

– приобретение навыков расчёта параметров электрических и магнитных цепей, анализа режимов работы электротехнических и электронных устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Монтаж и наладка систем автоматизации;

– Основы электроники;

– Метрология, стандартизация и сертификация;

– Технические измерения и приборы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные,	– знать: законы электрических и

	и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в практических задачах	магнитных цепей, особенности режимов трехфазных цепей, методы анализа нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных и переменных токах.. – уметь: рассчитывать электрические цепи на базе со-временных методов и прикладных программ, экспериментально определять характеристики и параметры схем замещения основных элементов электротехнических устройств основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики, применять современные технологии для моделирования электрических цепей, электронных приборов и устройств.. – владеть: навыками проведения экспериментальных исследований по теории электрических цепей, метода-ми и средствами экспериментального определения свойств элементов

			цепей, электронных приборов и устройств, методами математического и компьютерного моделирования..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 2 курс***	***2 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***131***	*34*	*97*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электрическая цепь и ее элементы;

Тема 1.1 Физические основы электротехники. Пассивные элементы электрической цепи: резистивный элемент, индуктивный элемент, ёмкостный элемент – их характеристики и параметры. Источники энергии, их характеристики и параметры. Соотношения между напряжением и током в элементах;

Раздел 2 Электрические цепи синусоидального тока;

Тема 2.1 Величины, характеризующие синусоидальный ток. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами (основы комплексного метода). Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме;

Тема 2.2 Цепь синусоидального тока с сопротивлением, с индуктивностью, с ёмкостью. Комплексное сопротивление. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Треугольники напряжений и сопротивлений. Проводимости цепи синусоидального тока. Треугольники токов и проводимостей. Мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей;

Тема 2.3 Расчёт цепей синусоидального тока с одним источникам питания: последовательное, параллельное, смешанное соединение приёмников. Векторные диаграммы. Мощности. Методы расчёта цепей синусоидального тока с несколькими источниками энергии: метод уравнений Кирхгофа, метод контурных токов, метод наложения, метод узловых потенциалов. Эквивалентное преобразование соединений сопротивлений треугольником и звездой;

Раздел 3 Резонанс в электрических цепях;

Тема 3.1 Резонанс в последовательном колебательном контуре, условие резонанса напряжений. Резонансная частота. Характеристическое сопротивление, добротность. Частотные характеристики. Резонансные кривые, полоса пропускания. Параллельный колебательный контур, векторная диаграмма. Условие резонанса токов. Резонансная частота;

Раздел 4 Электрические цепи с взаимной индуктивностью;

Тема 4.1 . Индуктивно-связанные элементы в электрической цепи. Магнитные потоки самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС взаимоиндукции, напряжение и сопротивление взаимной индуктивности. Коэффициент связи индуктивно-связанных катушек. Комплексное сопротивление взаимной индуктивности. Последовательное соединение индуктивно- связанных катушек. Согласное и встречное включение;

Раздел 5 Трехфазные электрические цепи;

Тема 5.1 Трёхфазный источник питания. Порядок следования фаз. Схемы соединения трехфазных цепей (звездой и треугольником); основные определения и соотношения. Симметричные режимы в трехфазных цепях. Расчёт симметричных режимов работы трёхфазных электрических цепей;

Тема 5.2 Расчёт несимметричных режимов работы трёхфазных электрических цепей. Роль нулевого провода. Мощности трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах;

Раздел 6 Нелинейные электрические цепи при постоянных токах;

Тема 6.1 Нелинейные резистивные элементы электрических цепей, их характеристики и параметры. Расчет нелинейных электрических цепей при постоянных токах. Графические и аналитические методы расчёта;

Раздел 7 Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках;

Тема 7.1 Характеристики ферромагнитных материалов. Магнитная цепь. Основные понятия и законы магнитных цепей. Аналогия между магнитными цепями и электрическими цепями с нелинейными элементами.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 2.1.	Величины, характеризующие синусоидальный ток. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами (основы комплексного метода). Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме	1	
Тема 2.2.	Цепь синусоидального тока с сопротивлением, с индуктивностью, с ёмкостью. Комплексное сопротивление. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Треугольники напряжений и сопротивлений. Проводимости цепи синусоидального тока. Треугольники токов и проводимостей. Мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей	1	

Итого:	**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	Величины, характеризующие синусоидальный ток. Основы комплексного метода, законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Цепь синусоидального тока с сопротивлением, с индуктивностью, с ёмкостью. Комплексное сопротивление. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Проводимости цепи синусоидального тока. Мощности цепи синусоидального тока	1	
Раздел 5; Тема 5.1.	Схемы соединения трехфазных цепей (звездой и треугольником); основные определения и соотношения. Симметричные режимы в трехфазных цепях. Расчёт симметричных режимов работы трёхфазных электрических цепей	1	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	1. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2; Тема 2.1.	1. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 2; Тема 2.2.	1. Контрольная работа; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2; Тема 2.3.	1. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 3; Тема 3.1.	1. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 4; Тема 4.1.	1. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 5; Тема 5.1.	1. Контрольная работа; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 5; Тема 5.2.	1. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 6; Тема 6.1.	1. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 7; Тема 7.1.	1. Прохождение тестирования.	12	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**140**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. – 12-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 831 с. – ISBN 978-5-534-10731-9. – URL: https://urait.ru/bcode/475458 (дата обращения: 17.03.2022);

2 Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) : учебник для вузов. В 2 ч. Часть 1 / О. П. Новожилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 643 с. – ISBN 978-5-534-04038-8. – URL: https://urait.ru/bcode/451960 (дата обращения: 17.03.2022);

3 Бычков, Ю. А. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-0781-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/36 (дата обращения: 17.03.2022);

4 Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-0800-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/90 (дата обращения: 17.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;

– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

старший преподаватель Князев Валерий Семёнович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электротехника. Общая часть»

по направлению подготовки (специальности)
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– развитие знаний электромагнитных явлений и процессов, рассмотренных в курсе физики, в направлении знакомства с современными методами анализа, синтеза и расчёта электрических цепей и процессов, протекающих в них;
– ознакомление с современными методами экспериментального исследования электрических и магнитных цепей в современных электротехнических и электронных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование базовых знаний современной теории электрических цепей и электромагнитных полей;
– приобретение навыков расчёта параметров электрических и магнитных цепей, анализа режимов работы электротехнических и электронных устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Монтаж и наладка систем автоматизации;
– Основы электроники;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Технические измерения и приборы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные, общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в практических задачах	– знать: законы электрических и магнитных цепей, особенности режимов трехфазных цепей, методы анализа нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных и переменных токах.. – уметь: рассчитывать электрические цепи на базе со-временных методов и прикладных программ, экспериментально определять характеристики и параметры схем замещения основных элементов электротехнических устройств основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики, применять современные технологии для моделирования электрических цепей, электронных приборов и устройств.. – владеть:

			навыками проведения экспериментальных исследований по теории электрических цепей, метода-ми и средствами экспериментального определения свойств элементов цепей, электронных приборов и устройств, методами математического и компьютерного моделирования..

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 2 курс***	***2 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***131***	*34*	*97*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Электрическая цепь и ее элементы;

Тема 1.1 Физические основы электротехники. Пассивные элементы электрической цепи: резистивный элемент, индуктивный элемент, ёмкостный элемент – их характеристики и параметры.

Источники энергии, их характеристики и параметры. Соотношения между напряжением и током в элементах;

Раздел 2 Электрические цепи синусоидального тока;

Тема 2.1 Величины, характеризующие синусоидальный ток. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами (основы комплексного метода). Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме;

Тема 2.2 Цепь синусоидального тока с сопротивлением, с индуктивностью, с ёмкостью. Комплексное сопротивление. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Треугольники напряжений и сопротивлений. Проводимости цепи синусоидального тока. Треугольники токов и проводимостей. Мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей;

Тема 2.3 Расчёт цепей синусоидального тока с одним источникам питания: последовательное, параллельное, смешанное соединение приёмников. Векторные диаграммы. Мощности. Методы расчёта цепей синусоидального тока с несколькими источниками энергии: метод уравнений Кирхгофа, метод контурных токов, метод наложения, метод узловых потенциалов. Эквивалентное преобразование соединений сопротивлений треугольником и звездой;

Раздел 3 Резонанс в электрических цепях;

Тема 3.1 Резонанс в последовательном колебательном контуре, условие резонанса напряжений. Резонансная частота. Характеристическое сопротивление, добротность. Частотные характеристики. Резонансные кривые, полоса пропускания. Параллельный колебательный контур, векторная диаграмма. Условие резонанса токов. Резонансная частота;

Раздел 4 Электрические цепи с взаимной индуктивностью;

Тема 4.1 . Индуктивно-связанные элементы в электрической цепи. Магнитные потоки самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС взаимоиндукции, напряжение и сопротивление взаимной индуктивности. Коэффициент связи индуктивно-связанных катушек. Комплексное сопротивление взаимной индуктивности. Последовательное соединение индуктивно- связанных катушек. Согласное и встречное включение;

Раздел 5 Трехфазные электрические цепи;

Тема 5.1 Трёхфазный источник питания. Порядок следования фаз. Схемы соединения трехфазных цепей (звездой и треугольником); основные определения и соотношения. Симметричные режимы в трехфазных цепях. Расчёт симметричных режимов работы трёхфазных электрических цепей;

Тема 5.2 Расчёт несимметричных режимов работы трёхфазных электрических цепей. Роль нулевого провода. Мощности трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах;

Раздел 6 Нелинейные электрические цепи при постоянных токах;

Тема 6.1 Нелинейные резистивные элементы электрических цепей, их характеристики и параметры. Расчет нелинейных электрических цепей при постоянных токах. Графические и аналитические методы расчёта;

Раздел 7 Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках;

Тема 7.1 Характеристики ферромагнитных материалов. Магнитная цепь. Основные понятия и законы магнитных цепей. Аналогия между магнитными цепями и электрическими цепями с нелинейными элементами.

6 Составитель(и):

старший преподаватель Князев Валерий Семёнович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).