

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 и электроника

21.05.02 «Прикладная геология»

(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых»)

Квалификация выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- теоретическая и практическая подготовка горных инженеров-геологов для обеспечения, в условиях профессиональной деятельности, повышения эффективности управления производственными процессами, квалифицированной эксплуатации электротехнических и электроизмерительных устройств и приборов, а также для согласования производственных вопросов при составлении технических заданий на разработку и совершенствование электротехнических частей производственных установок.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся необходимых знаний по вопросам: расчет электрических цепей постоянного и переменного токов, физическая природа магнитных полей и применение их в магнитных цепях, электрические измерения и приборы, трансформаторы и электрические машины, элементная база 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) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Химия;
- Математика.

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

- Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Горные машины для разведки и взрывных работ в геологии.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (груп-	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения
-------------------------------	------------------------	-------------------------------	---------------------------------

пы) ОПК		достижения ОПК	
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы, основных химических процессов, физических и математических законов. Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<ul style="list-style-type: none"> – знать: - основные понятия, формулы и законы электротехники; - физические процессы реализации принципа действия электрических машин; - элементную базу электронных устройств. – уметь: - применять методы расчета электрических и магнитных цепей; - формулировать требования к параметрам электрических и магнитных цепей, электрическим машинам; - критически оценивать технические характеристики и функциональные возможности электротехнических приборов и устройств. – владеть: - навыками использования знаний электротехники при решении практических задач; - техническими вопросами работы электрооборудования.

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, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудитор-

ной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Содержание курса. Законы электрических цепей (Ома, Кирхгофа);

Раздел 2 Цепи постоянного тока;

Тема 2.1 Анализ простых электрических цепей, эквивалентные преобразования;

Тема 2.2 Методы расчета сложных электрических цепей;

Раздел 3 Однофазные цепи переменного тока;

Тема 3.1 Элементы схем замещения приемников электрической энергии. Последовательное соединение элементов схемы замещения;

Тема 3.2 Анализ разветвленных электрических цепей с одним источником;

Раздел 4 Трехфазные цепи;

Тема 4.1 Способы получения трехфазной системы э.д.с.;

Тема 4.2 Способы соединения фаз приемника трехфазной системы;

Раздел 5 Электрические измерения;

Тема 5.1 Системы электрических приборов. Способы измерения электрических величин;

Раздел 6 Машины постоянного тока;

Тема 6.1 Генераторы постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики;

Тема 6.2 Двигатели постоянного тока. Принцип действия, характеристики, способы регулирования частоты вращения;
 Раздел 7 Машины переменного тока;
 Тема 7.1 Конструкция и принцип действия трансформаторов;
 Тема 7.2 Асинхронные двигатели. Конструкция, принцип действия, пуск;
 Тема 7.3 Синхронные машины. Конструкция, принцип действия, область применения;
 Раздел 8 Электропроводность полупроводниковых приборов;
 Тема 8.1 Электронно-дырочный переход и его электропроводность;
 Раздел 9 Полупроводниковые приборы и устройства;
 Тема 9.1 Полупроводниковые диоды и стабилитроны;
 Тема 9.2 Транзисторы, тиристоры;
 Тема 9.3 Классификация выпрямителей. Влияние нагрузки на работу выпрямителей.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Содержание курса. Законы электрических цепей (Ома, Кирхгофа)	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Анализ простых электрических цепей, эквивалентные преобразования	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Методы расчета сложных электрических цепей	1	
Раздел 3; Тема 3.1.	Элементы схем замещения приемников электрической энергии. Последовательное соединение элементов схемы замещения	1	
Раздел 3; Тема 3.2.	Анализ разветвленных электрических цепей с одним источником	1	
Раздел 4; Тема 4.1.	Способы получения трехфазной системы э.д.с	1	
Раздел 4; Тема 4.2.	Способы соединения фаз приемника трехфазной системы	1	
Раздел 5; Тема 5.1.	Системы электрических приборов. Способы измерения электрических величин	2	
Раздел 6;	Генераторы постоянного то-	1	

Тема 6.1.	ка. Устройство, принцип действия, характеристики		
Раздел 6; Тема 6.2.	Двигатели постоянного тока. Принцип действия, характеристики, способы регулирования частоты вращения	1	
Раздел 7; Тема 7.1.	Конструкция и принцип действия трансформаторов	0.5	
Раздел 7; Тема 7.2.	Асинхронные двигатели. Конструкция, принцип действия, пуск	1	
Раздел 7; Тема 7.3.	Синхронные машины. Конструкция, принцип действия, область применения	0.5	
Раздел 8; Тема 8.1.	Электронно-дырочный переход и его электропроводность	2	
Раздел 9; Тема 9.1; Тема 9.2.	Полупроводниковые диоды и стабилитроны	1	
Раздел 9; Тема 9.3.	Классификация выпрямителей. Влияние нагрузки на работу выпрямителей	1	
Итого:		18	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Законы электрических цепей (Ома, Кирхгофа).	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Анализ простых электрических цепей, эквивалентные преобразования.	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Методы расчета сложных электрических цепей.	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Элементы схемы замещения приемников электрической энергии. Последовательное соединение элементов схемы замещения.	4	
Раздел 3; Тема 3.2.	Анализ разветвленных электрических цепей.	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Соединение фаз приемника по схеме «звезда». Соединение фаз приемника по схеме «треугольник».	6	
Итого:		18	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 3; Тема 3.1.	Элементы схемы замещения приемников электрической энергии. Исследование режима работы электрической цепи при последовательном соединении катушки и конденсатора	4	
Раздел 3; Тема 3.2.	Исследование режима работы электрической цепи при параллельном соединении катушки и конденсатора	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Трехфазная цепь при соединении приемника «звездой».	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Трехфазная цепь при соединении приемника «треугольником».	2	
Раздел 6; Тема 6.1.	Генератор постоянного тока независимого возбуждения.	2	
Раздел 6; Тема 6.2.	Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением.	2	
Раздел 7; Тема 7.2.	Исследование работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
Раздел 9; Тема 9.2.	Полупроводниковые выпрямители. Схемы выпрямления переменного тока.	2	
Итого:		18	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
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. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 4; Тема 4.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 5; Тема 5.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 6; Тема 6.1; Тема 6.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 7; Тема 7.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	6	

	ния.		
Раздел 8; Тема 8.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 9; Тема 9.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	6	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		90	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Земляков, В. Л. Электротехника и электроника : учебник / В. Л. Земляков ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2008. – 304 с. – ISBN 978-5-9275-0454-1. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108> (дата обращения: 02.04.2021);

2 Касаткин, А. С. Электротехника : учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – 11–е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 539 с.;

3 Рекус, Г. Г. Общая электротехника и основы промышленной электроники : учебное пособие для вузов / Г. Г. Рекус. – Москва : Высшая школа, 2008. – 654 с.;

4 Рекус, Г. Г. Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями : учебное пособие для вузов / Г. Г. Рекус. – Москва : Высшая школа, 2008. – 343 с.;

5 Трубникова, В. Н Электротехника и электроника : учебное пособие. Часть 1. Электрические цепи / В. Н. Трубникова. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 137 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330599> (дата обращения: 02.04.2021);

6 Иванов, И. И. Электротехника : учебник для вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник. – 4–е изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2006. – 496 с.;

7 Жаворонков М. А. Электротехника и электроника : учебное пособие для вузов / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. – Москва : Академия, 2005. – 394 с.;

8 Рекус, Г. Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов. – 2–е изд., перераб. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 417 с. – ISBN 978-5-

4458-9342-4. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121> (дата обращения: 02.04.2021);

9 Рекус, Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учебное пособие / Г. Г. Рекус. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 344 с. – ISBN 978-5-4458-5752-5. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698> (дата обращения: 02.04.2021).

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: <http://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:

- ABBYY FineReader 11;
- Microsoft Office 2007;
- 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 / ВИНТИ 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 для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную стендами, оборудованными приборами для изучения электротехники и электроники;
- учебную аудиторию для проведения 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) 21.05.02 «Прикладная геология».

Составитель(и):

доцент Симаков Вадим Петрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры "Электротехника, электроэнергетика и промышленная электроника".

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»

по направлению подготовки (специальности)

21.05.02 «Прикладная геология»

(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- теоретическая и практическая подготовка горных инженеров-геологов для обеспечения, в условиях профессиональной деятельности, повышения эффективности управления производственными процессами, квалифицированной эксплуатации электротехнических и электроизмерительных устройств и приборов, а также для согласования производственных вопросов при составлении технических заданий на разработку и совершенствование электротехнических частей производственных установок.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся необходимых знаний по вопросам: расчет электрических цепей постоянного и переменного токов, физическая природа магнитных полей и применение их в магнитных цепях, электрические измерения и приборы, трансформаторы и электрические машины, элементная база 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) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Химия;
- Математика.

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

- Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Горные машины для разведки и взрывных работ в геологии.

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы, основных химических процессов, физических и математических законов. Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<ul style="list-style-type: none">– знать: - основные понятия, формулы и законы электротехники;- физические процессы реализации принципа действия электрических машин;- элементную базу электронных устройств..– уметь: - применять методы расчета электрических и магнитных цепей;- формулировать требования к параметрам электрических и магнитных цепей, электрическим машинам;- критически оценивать технические характеристики и функциональные возможности электротехнических приборов и устройств..– владеть: - навыками использования знаний электротехники при решении практических задач;- техническими вопросами работы электрооборудования..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	3 семестр
----------------	--------------	------------------

Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Содержание курса. Законы электрических цепей (Ома, Кирхгофа);

Раздел 2 Цепи постоянного тока;

Тема 2.1 Анализ простых электрических цепей, эквивалентные преобразования;

Тема 2.2 Методы расчета сложных электрических цепей;

Раздел 3 Однофазные цепи переменного тока;

Тема 3.1 Элементы схем замещения приемников электрической энергии. Последовательное соединение элементов схемы замещения;

Тема 3.2 Анализ разветвленных электрических цепей с одним источником;

Раздел 4 Трехфазные цепи;

Тема 4.1 Способы получения трехфазной системы э.д.с;

Тема 4.2 Способы соединения фаз приемника трехфазной системы;

Раздел 5 Электрические измерения;

Тема 5.1 Системы электрических приборов. Способы измерения электрических величин;

Раздел 6 Машины постоянного тока;

Тема 6.1 Генераторы постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики;

Тема 6.2 Двигатели постоянного тока. Принцип действия, характеристики, способы регулирования частоты вращения;

Раздел 7 Машины переменного тока;

Тема 7.1 Конструкция и принцип действия трансформаторов;

Тема 7.2 Асинхронные двигатели. Конструкция, принцип действия, пуск;

Тема 7.3 Синхронные машины. Конструкция, принцип действия, область применения;

Раздел 8 Электропроводность полупроводниковых приборов;

Тема 8.1 Электронно-дырочный переход и его электропроводность;

Раздел 9 Полупроводниковые приборы и устройства;

Тема 9.1 Полупроводниковые диоды и стабилитроны;

Тема 9.2 Транзисторы, тиристоры;

Тема 9.3 Классификация выпрямителей. Влияние нагрузки на работу выпрямителей.

6 Составитель(и):

доцент Симаков Вадим Петрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).