

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.04.2022 18:20:22

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a8005a0244d0c4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков

« 20 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электротехника и электроника»

Специальность

21.05.02 Прикладная геология

Специализация

**«Объекты и разведка месторождений нефти и газа» геологическое
направление»**

Квалификация

Горный инженер - геолог

Грозный – 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ электроснабжения и электротехники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования.

Задачи дисциплины – показать роль и значение электротехнических знаний для успешной работы в выбранном направлении; дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина: «Электротехника» относится к базовой части профессионального цикла. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин, предусмотренных в учебных планах: математика, химия, нефтепромысловая гидрогеология, экономика, буровые станки и бурение скважин, структурная геология, гидрогеохимия, механика грунтов и горных пород, основы геодезии и топографии, лессовые породы, информационные технологии в геологии, динамика подземных вод. И последующей для дисциплин: основы учения о полезных ископаемых, экономика и организация геологоразведочных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ОПК-5);
- способность использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-11);
- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию;

уметь:

- способность использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности;

владеть:

- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	8	8
			ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	64/2	20/0,5	64/2	20/0,5
В том числе:				
Лекции	32/1	10/0,27	32/1	10/0,27
Практические занятия	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	32/1	10/0,27	32/1	10/0,27
Самостоятельная работа (всего)	80/2,5	124/3,4	80/2,5	124/3,4
В том числе:				
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Расчетно-графические работы		34/0,9		34/0,9
ИТР	-	-	-	-
Рефераты	16/0,5	34/0,9	16/0,5	34/0,9
Доклады	-	-	-	-
Презентации	16/0,5	-	16/0,5	-
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	36/1,1	-	36/1,1	-
Подготовка к практическим занятиям	-	34/0,9	-	34/0,9
Подготовка к зачету	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	10/0,3	22/0,6	10/0,3	22/0,6
Вид отчетности	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
8 семестр					
1.	Электрические цепи постоянного тока	6	6	-	12
2.	Электрические цепи переменного тока	6	6	-	12
3.	Трехфазные электрические цепи	6	6	-	12
4.	Электромагнитные устройства и трансформаторы	6	6	-	12
5.	Электронные приборы	4	4	-	8
6.	Источники питания электронной аппаратуры	4	4	-	8

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Электрические цепи постоянного тока	Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Стандартные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Линейные резистивные элементы, идеальные источники э. д. с. и тока, их свойства и вольт-амперные характеристики. Линейные неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним и несколькими источниками э. д. с. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях. Определение эквивалентных сопротивлений разветвленных пассивных линейных цепей. Взаимное преобразование схем соединений треугольником и звездой пассивных элементов. Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной линейных электрических цепей с несколькими источниками э. д. с. путем применения законов Кирхгофа. Методы контурных токов и узлового напряжения. Нелинейные элементы и их характеристики.

		Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с нелинейными элементами.
2.	Электрические цепи переменного тока	Области применения и причины широкого распространения электротехнических устройств синусоидального тока промышленной частоты. Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи и напряжения. Начальная фаза. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями, графиками изменений функций во времени, векторами и комплексными числами. Устройства переменного тока: источники э.д.с., резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы. Однофазные цепи.
3.	Трёхфазные электрические цепи	Принцип получения трёхфазной э.д.с. Способы построения фаз трёхфазного источника питания. Соединения электроприемников вида «звезда» и «треугольник». Симметричный и несимметричный режимы. Способы обрыва фаз. Мощность трёхфазной цепи.
4.	Электромагнитные устройства и трансформаторы	Назначение магнитопровода. Свойства ферромагнитных материалов, используемых для изготовления магнитопроводов электромагнитных устройств с постоянными и переменными магнитными полями. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Магнитные цепи на постоянном токе. Реальная и идеальные магнитные цепи. Применение закона полного тока для анализа идеальной магнитной цепи. Магнитное сопротивление и проводимость. Схема замещения магнитной цепи. Магнитные цепи переменного тока. Способы уменьшения мощности потерь энергии на гистерезис и вихревые токи. Эквивалентный синусоидальный ток. Уравнение электрического состояния, векторная диаграмма и схема замещения катушки. Полное сопротивление катушки. Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Однофазный трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации.
5.	Электронные приборы	Физические основы электроники. Устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных электронных приборов: электровакуумных и газонаполненных ламп, нелинейных резисторов, полупроводниковых диодов; биполярных и полевых транзисторов; переключающих и запоминающих приборов. Электрические шумы электронных приборов.
6.	Источники питания электронной аппаратуры	Устройство и принцип действия выпрямителей, инверторов, фильтров, стабилизаторов напряжения и токов.

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Исследование электрических цепей постоянного тока с различным соединением резистивных элементов	<ul style="list-style-type: none">- Исследование резистора в цепи постоянного тока при $R=\text{const}$;- Исследование резистора в цепи постоянного тока при $U=\text{const}$;- Последовательное соединение резисторов;- Параллельное соединение резисторов;- Последовательное соединение источников ЭДС;- Параллельное соединение источников ЭДС;- Электрическая мощность и работа- Коэффициент полезного действия электрической цепи (КПД)- Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности
2.	Исследование электрических цепей однофазного синусоидального тока с различным соединением резистивных элементов	<ul style="list-style-type: none">- Конденсатор в цепи переменного тока;- Последовательное соединение конденсаторов;- Параллельное соединение конденсаторов;- Режим гармонических колебаний. Идеализированные пассивные элементы при гармоническом воздействии. Простейшие цепи первого порядка
3.	Исследование резонанса напряжений и токов в линейных электрических цепях однофазного синусоидального тока	Энергетические процессы в простейших цепях при гармоническом воздействии. Явление резонанса. Частотные характеристики
4.	Исследование режимов работы трехфазных электрических цепей при соединении приемников звездой и треугольником	Соединение приёмников в треугольник и звезду в трёхфазных электрических цепях

5.4. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса с использованием литературы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального

уровня.

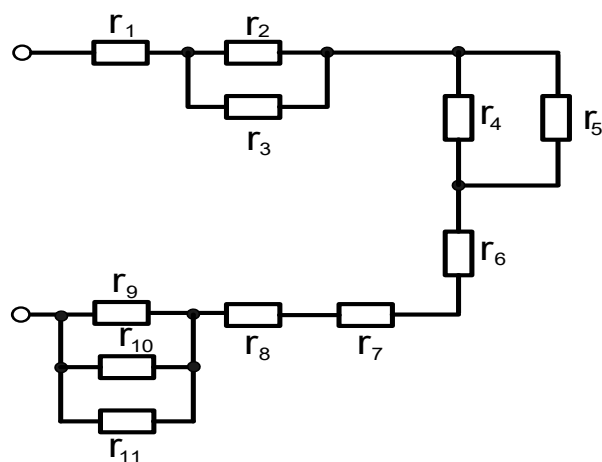
6.1. Подготовка рефератов + презентации

1. История электричества
2. Основные законы электромагнитного поля
3. Электрические цепи постоянного тока
4. Магнитное поле и основные магнитные величины
5. Современные аналоговые и цифровые измерительные приборы
6. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции
7. Однофазные электрические цепи
8. Трехфазные электрические цепи
9. Основные соотношения для трансформатора
10. Трансформаторы тока и напряжения
11. Технологии изготовления полупроводниковых приборов
12. Использование трансформаторов для гальванической развязки приборов
13. Нелинейные элементы и их характеристики
14. Специальные типы трехфазных трансформаторов
15. Полупроводниковые материалы. Свойства p-n перехода

Образец задания к РГР

8 семестр (ЗФО)

Задача 1. Найти эквивалентное (общее) сопротивление электрической цепи



$r_1 = 2 \text{ Ом}$; $r_2 = 1,3 \text{ Ом}$; $r_3 = 5 \text{ Ом}$; $r_4 = 7 \text{ Ом}$; $r_5 = 3,7 \text{ Ом}$; $r_6 = 10 \text{ Ом}$; $r_7 = 9 \text{ Ом}$; $r_8 = 11 \text{ Ом}$; $r_9 = 9 \text{ Ом}$; $r_{10} = 3 \text{ Ом}$; $r_{11} = 4 \text{ Ом}$.

Рис. 1

Задача 2 . Для электрической схемы изображённой на рисунке по заданным сопротивлениям и э.д.с. выполнить следующее:

1. Составить систему уравнений, необходимых для определения токов по первому и второму законам Кирхгофа;
2. Найти все токи, пользуясь методом контурных токов;
3. Составить баланс мощностей для заданной схемы.

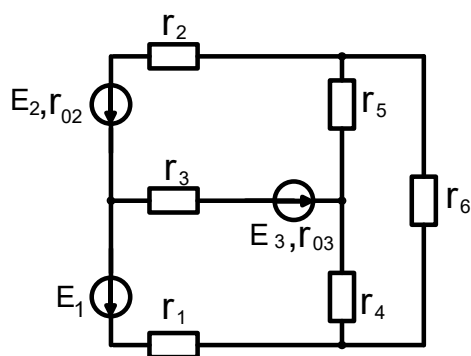


Рис. 2

$E_1 = 22 \text{ В} ; E_2 = 24 \text{ В} ; E_3 = 34 \text{ В} ; r_{02} = 0.8 \text{ Ом} ; r_{03} = 0.93 \text{ Ом} ; r_1 = 3 \text{ Ом} ; r_2 = 3 \text{ Ом} ; r_3 = 4 \text{ Ом} ; r_4 = 4 \text{ Ом} ; r_5 = 6 \text{ Ом} ; r_6 = 4 \text{ Ом} .$

Задача 3 . Для электрической схемы, изображённой на рисунке по заданным параметрам определить токи во всех ветвях цепи и напряжения на отдельных участках. Составить баланс активной и реактивной мощностей. Построить в масштабе на комплексной плоскости векторную диаграмму токов.

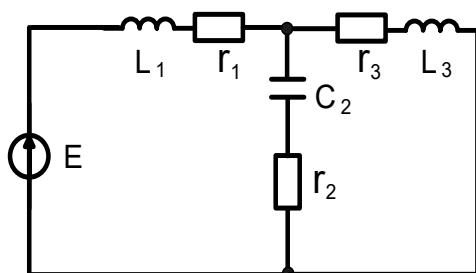


Рис. 3

$E = 150 \text{ В} ; f = 50 \text{ Гц} ; C_2 = 637 \text{ мкФ} ;$
 $L_1 = 25 \text{ мГн} ; L_2 = 115 \text{ мГн} ; r_1 = 2 \text{ Ом} ;$
 $r_3 = 4 \text{ Ом} ; r_3 = 3 \text{ Ом} .$

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 11-е изд., стер. ; Гриф МО. - М. : Академия, 2007. - 539 с.
2. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : Издательство «Лань». 2009.
3. Атабеков Г.И., Купальян С.Д., Тимофеев А.Б., Хухриков С.С. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле: Издательство «Лань», 2010.

7. Оценочные средства

Аттестационные вопросы:

I рубежная аттестация

1. Электрическая цепь и её элементы.
2. Электрический ток. Плотность тока.
3. ЭДС и напряжение.
4. Электрическая работа и мощность.
5. Электрическое сопротивление. Проводимость.
6. Проводники и изоляторы.
7. Закон Ома для замкнутой цепи постоянного тока.
8. Структура электрической цепи.
9. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
10. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.
11. Метод контурных токов.
12. Нелинейные электрические цепи и их характеристики.

(образец задания к аттестации)

8 семестр

I рубежная аттестация

Дисциплина _____

Вопросы:

1. Электрическая цепь и её элементы.
2. Электрическое сопротивление. Проводимость.

II рубежная аттестация

1. Определение, получение и изображение переменного тока.
2. Параметры переменного тока.
3. Действующие значения тока, напряжения и ЭДС.
4. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз.
5. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Мгновенная мощность
6. Цепь с индуктивностью. Мгновенная и реактивная мощности
7. Цепь с ёмкостью. Мгновенная и реактивная мощности
8. Трёхфазные электрические цепи. Принцип получения трёхфазной ЭДС
9. Соединение электроприёмников звездой и треугольником
10. Мощность трёхфазной цепи.
11. Магнитное поле и основные магнитные величины.
12. Трансформаторы. Устройство однофазного трансформатора
13. Трёхфазные трансформаторы. Специальные типы трансформаторов
14. Полупроводниковые приборы.

(образец задания к аттестации)

8 семестр

II рубежная аттестация

Дисциплина _____

Вопросы:

1. Параметры переменного тока
2. Соединение электроприёмников звездой и треугольником

Образец решения

Цель работы: Проверить экспериментально и построить график зависимости $I = f(U)$ при $R = const$

Задание

1. Собрать цепь по схеме (рис. 1).
2. Измерить токи, имеющие место при напряжениях, указанных в таблице 1.
3. Занести результаты измерения тока в таблицу 1.

4. Перенести данные таблицы 1 на график.

Выполнение

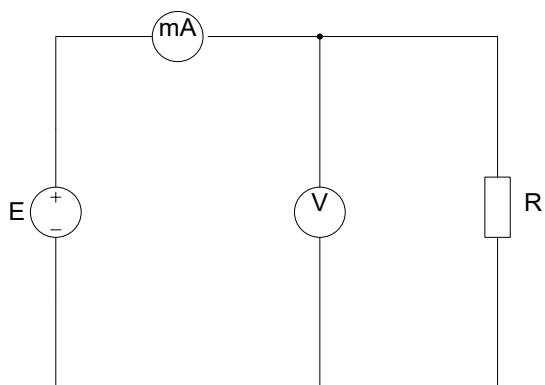
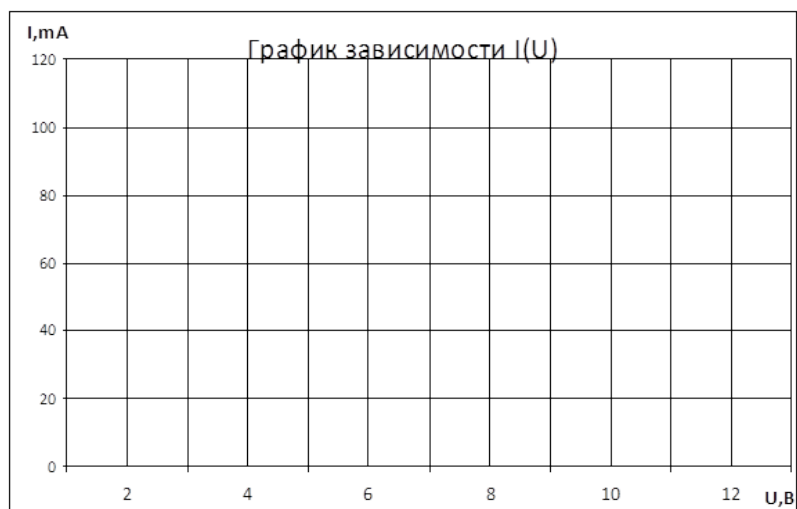


Рис. 1. Электрическая цепь постоянного тока

Таблица 1

U, В	0	2	4	6	8	10	12
I, мА, при R=100 Ом							
I, мА, при R=150 Ом							
I, мА, при R=330 Ом							



Пример:

$$2/100 \cdot 1000 = 20 \text{ мА}$$

$$4/100 \cdot 1000 = 40 \text{ мА}$$

$$6/100 \cdot 1000 = 60 \text{ мА}$$

$8/100 \cdot 1000 = 80 \text{ мА}$
 $10/100 \cdot 1000 = 100 \text{ мА}$
 $12/100 \cdot 1000 = 120 \text{ мА}$

Вопросы к экзамену

1. Электрическая цепь и её элементы.
2. Электрический ток. Плотность тока.
3. ЭДС и напряжение.
4. Электрическая работа и мощность.
5. Электрическое сопротивление. Проводимость.
6. Проводники и изоляторы
7. Закон Ома для замкнутой цепи постоянного тока.
8. Способы соединения элементов электрической цепи (контур, ветвь, узел).
9. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
10. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.
11. Метод контурных токов.
12. Нелинейные электрические цепи и её характеристики.
13. Определение, получение и изображение переменного тока.
14. Параметры переменного тока.
15. Действующие значения тока, напряжения и ЭДС.
16. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз.
17. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Мгновенная мощность
18. Цепь с индуктивностью. Мгновенная и реактивная мощности
19. Цепь с ёмкостью. Мгновенная и реактивная мощности
20. Трёхфазные электрические цепи. Принцип получения трёхфазной ЭДС
21. Соединение электроприёмников звездой и треугольником
22. Мощность трёхфазной цепи.
23. Магнитное поле и основные магнитные величины.
24. Трансформаторы. Устройство однофазного трансформатора
25. Трёхфазные трансформаторы. Специальные типы трансформаторов.
26. Полупроводниковые приборы.

Образец билета

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Дисциплина «Электротехника»
Институт ИНиГ Специальность _____

Билет 1

1. Электрическая цепь и её элементы.
2. ЭДС и напряжение.

Утверждаю:

« ___ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника. Инженерно-технические науки. Издательство "ДМК Пресс", 2011.
2. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. Инженерно-технические науки. Издательство "Лань", 2009
3. Бутырин П.А. и др. Электротехника. Учебник для нач. проф. образования. Издательский центр «Академия». 2006.-277с.
4. Сильвашко С.А. Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сильвашко С.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30117>
5. Бутырин П.А. Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики/ Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33220>

б) Дополнительная литература:

1. Прошин В.М. Электротехника: учебник для студ. учреждений / В.М.Прошин. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 288 с.
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника. М.; Академия, 2011.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретические основы электротехники». Часть 1. Грозный 2011.
4. Магомадов Р.А-М. Исследования свойств выпрямительного диода. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общая электротехника и электроника». Издательско-полиграфический центр «JISA NUR». 2007г.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.kodges.ru/nauka/182219-vvedenie-v-specialnost-yelektroyenergetika.html>
2. <http://www.twirpx.com/file/1050374/>

3. http://fondknig.com/books/apparatura/electotech/232026-vvedenie_v_specialnost_jelektrojenergetika.html

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный практикум выполняется на универсальных стендах, оснащенных измерительными приборами электромеханической группы, выносными мультиметрами, осциллографом, электрическими машинами.

Для выполнения виртуальных лабораторных работ, лаборатория оснащена компьютером и проектором.

Составитель:

Ст. преподаватель каф. «ЭЭП»



/Амхаев Т.Ш./

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/Магомадов Р.А-М./

Зав. выпускающей каф.
«Прикладная геология»



/Шаипов А.А./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./