

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Теоретические основы электротехники

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

**Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова**

Учебный план

s210504\_20\_GM20.plx  
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация

**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

0

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0  
самостоятельная работа 0

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	3,25	3,25	3,25	3,25
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	45,25	45,25	45,25	45,25
Контактная работа	45,25	45,25	45,25	45,25
Сам. работа	62,75	62,75	62,75	62,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2025

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	теоретическая и практическая подготовка инженеров в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли составлять и читать простейшие электрические схемы; выбирать необходимые электроизмерительные, электротехнические и электронные устройства уметь их правильно эксплуатировать, читать и составлять электрические схемы.
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий
2.1.2	Электропривод горных машин и оборудования
2.1.3	Электротехника и основы электроники
2.1.4	Физика
2.1.5	Информатика
2.1.6	Математика
2.1.7	Электротехника
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизация технологических процессов
2.2.2	Элементы электромеханики
2.2.3	Автоматика
2.2.4	Конвейерные установки на горных предприятиях
2.2.5	Локальные энергоисточники
2.2.6	Энерго- и ресурсосбережение на горных предприятиях

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-15: умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения и законы физики, математики и черчения в объеме средней школы
Уровень 2	правила логического аргументированного изложения собственных мыслей; правила ТБ; законы электротехники; условные обозначения элементов схем и измерительных приборов.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	пользоваться калькулятором, персональным компьютером, оргтехникой.
Уровень 2	составлять и чертить принципиальные электрические схемы силовых устройств, используемых в горном деле; проводить электрические измерения и расчеты режимов работы электрических схем.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	суммой знаний в объеме средней школы в области естественных наук.
Уровень 2	технической терминологией, используемой при составлении технических и научных докладов, статей, проектов.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	особенности нелинейных электрических и магнитных цепей, элементы теории ферромагнетизма, основные требования ПТЭЭП и ПТБиОТ; основные законы электротехники, свойства и особенности электрических цепей постоянного и переменного однофазного токов, трёхфазных систем, устройство и принцип действия трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного токов; принципы составления схем основных электронных устройств: выпрямителя, усилителя, автогенератора и некоторых цифровых устройств.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться электроизмерительными приборами для измерения токов, напряжений и мощностей; подключать различные электромеханические устройства и аппараты к различным источникам энергии; составлять принципиальные электрические и электронные схемы.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками энергосберегающей эксплуатации основного технологического оборудования, применяемого на объектах нефтегазового комплекса.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b>						
1.1	Основные определения Электрические цепи. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.2	Схемы соединений нелинейных сопротивлений. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.3	Расчеты вольтамперных характеристик. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.4	Расчеты вольтамперных характеристик. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.5	Устройства с нелинейными элементами /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.6	Нелинейные электрические цепи постоянного тока /Ср/	8	20	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.7	Стабилизатор тока. /Пр/	8	4	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.8	Стабилизатор напряжения. /Пр/	8	4	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
1.9	Усилитель постоянного напряжения. /Пр/	8	4	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
	<b>Раздел 2. Магнитные цепи</b>						
2.1	Магнитные цепи /Ср/	8	20	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
2.2	Элементы теории ферромагнетизма. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	

2.3	Основные законы магнетизма. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
2.4	Расчеты магнитных цепей. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
2.5	Постоянные магниты. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
2.6	Веберамперная характеристика. /Пр/	8	8	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
	<b>Раздел 3. Электромагнитная индукция и механические силы в магнитном поле.</b>						
3.1	Электромагнитная индукция и механические силы в магнитном поле. /Cр/	8	22,75	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.2	/ИВКР/	8	3,25			0	
3.3	Электромагнитная индукция и самоиндукция. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.4	Магнитная энергия. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.5	Взаимоиндукция контуров с током /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.6	Механические силы в магнитном поле. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.7	Правило Ленца. /Лек/	8	1	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.8	Энергия магнитного поля катушки. /Пр/	8	4	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	
3.9	Магнитная энергия магнитно связанных контуров. /Пр/	8	4	ПК-15	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

Б1.Б.19.01. «Электротехника».

1. Элементы электрических цепей: активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Зависимости величин этих сопротивлений от частоты.
2. Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрических цепей. Полное комплексное сопротивление цепи. Треугольник сопротивлений.
3. Схемы включения электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.
4. Основные законы электротехники (з-ны Ома, Кирхгофа). Примеры применения этих законов для расчета электрических цепей.
5. Методы расчета электрических цепей. Условие баланса мощностей.
6. Расчет электрической цепи методом двух узлов.
7. Основные законы электротехники для цепей переменного синусоидального тока. Параметры переменного тока. Векторные диаграммы для RC- и RL-цепей. Резонансы напряжений и токов.
8. Переменный синусоидальный ток: параметры, законы. Векторные диаграммы для RLC-цепей. Условия резонанса токов и напряжений.
9. Нелинейные электрические цепи.
10. Магнитные цепи.
11. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при различных схемах соединения 3-фазной нагрузки. Влияние обрывов линейных проводов на фазные напряжения. Векторные диаграммы.
12. Анализ аварийных режимов в 3-фазных сетях, соединенных звездой, при помощи векторных диаграмм.
13. Обрыв фазы в 3-фазной 4-х проводной системе при соединении неоднородной нагрузки звездой. Векторная диаграмма.
14. Соединение 3-фазной нагрузки треугольником: основные соотношения между токами и напряжениями.
15. Мощность 3-фазной системы: схемы измерения, изменение мощности при переключении нагрузки в звезду.
16. Измерение мощности в 3-фазной нагрузке. Схемы включения измерительных приборов.
17. Устройство, принцип действия и основные характеристики трансформатора. Автотрансформаторы.
18. Потери мощности в трансформаторе. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика.
19. Устройство, принцип действия и основные характеристики асинхронного электродвигателя. Механическая характеристика.
20. Устройство, принцип действия и основные характеристики машины постоянного тока. Механические характеристики.
21. Устройство, принцип действия и основные характеристики синхронной машины. Синхронный генератор.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

### 5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Теоретические основы электротехники» относится курсовой проект.

Задание содержит задачи №№ 1, 2 и 3, посвященные расчетам цепей постоянного тока. Величины ЭДС и сопротивлений следует выбрать из таблицы №1 в соответствии с вариантом задания.

ЗАДАЧА №1. Рассчитать токи в ветвях заданной схемы (рис.1) методом контурных токов. Проверку правильности решения провести методом баланса мощностей.

ЗАДАЧА №2. Рассчитать токи в ветвях заданной схемы (рис.2) методом узловых потенциалов (методом двух узлов).

Проверку правильности решения провести по первому закону Кирхгофа.

ЗАДАЧА №3. Рассчитать токи в ветвях заданной схемы (рис.3) методом преобразования. Проверку правильности решения провести методом баланса мощностей.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверки отчетов практических работ;
- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: курсовой проект, зачет в 8 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иванов И. И., Лукин А. Ф., Соловьев Г. И.	Электротехника. Основные положения, примеры и задачи.	Спб.: Лань, 1999
Л1.2	Касаткин А. С., Немцов М. В.	Электротехника	М.: Энергоатомиздат, 1995
Л1.3	Попов В. С.	Теоретическая электротехника	М.: Энергоатомиздат, 1990
Л1.4	Касаткин А. С., Немцов М. В.	Электротехника	М.: Высшая школа, 2000

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Морозов А. Г.	Электротехника, электроника и импульсная техника	М.: Высшая школа, 1987
Л2.2	Мирский М. И.	Горная электротехника	М.: Недра, 1990
Л2.3	О.А. Антонова, О.П. Глудкин, П.Д. Давидов и др.	Электротехника и основы электроники	М.: Высшая школа, 1993
Л2.4	А.Т. Блажкин, В.А. Бесекерский, Б.В. Фролов и др.	Общая электротехника	Л.: Энергия, 1979

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Теоретические основы электротехники» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.