

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
*Практические занятия по теоретическим основам электротехники*

Кафедра *«Инженерная физика»* факультета *физического*

**Образовательная программа**  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки  
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования  
*бакалавриат*

Форма обучения  
*очная*

Статус дисциплины: *вариативная*

Махачкала  
2019

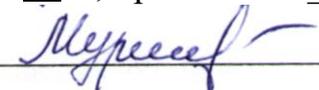
Рабочая программа дисциплины составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) от « 03 » сентября 2015 г. № 955.

Разработчик(и): Хасбулатов А.М. – д.ф.-м.н., профессор кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры Инженерная физика от « 27 » 06 2019 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 03 » 07 2019 г., протокол № 10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 02 » 09 2019 г. 

(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Практические занятия по теоретическим основам электротехники входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с определением параметров и расчетов электрических цепей постоянного и переменного тока, электрических и магнитных полей.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-7, общепрофессиональных - ОПК-3, профессиональных - ПК-2, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
3	72	30			30		42		

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Практические занятия по теоретическим основам электротехники являются: дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Практические занятия по теоретическим основам электротехники входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знает</i> теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий <i>Умеет:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин; применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей; <i>Владеть:</i> методами расчета пере-
ОПК-3	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
ПК-2	Способность обрабатывать результаты экспериментов	
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	

		<p>ходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля; способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; способностью обрабатывать результаты экспериментов; способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль I. Введение в ТОЭ. Электрический ток и электрическое поле. Электрические цепи постоянного тока.</b>									
1	Получение, передача и распределение электрической энергии	3			2			3	Текущий контроль: модульные контрольные (3 семестр) Итоговая аттестация: -
2	Электрическое поле и его основные характеристики	3			2			3	
3	Электрический ток и его параметры. Закон Ома	3			4			4	

	в дифференциальной и интегральной форме						
4	Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия	3		2			4
5	Элементы и схемы электрических цепей. Источники и приемники электроэнергии	3		2			4
6	Режимы электрических цепей (номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания)	3		2			4
	<i>Итого по модулю I:</i>			14			22
<b>Модуль II. Получение и преобразование электроэнергии. ЭДС и мощность источника. Схема замещения электрических цепей. Расчет электрических цепей постоянного тока.</b>							
7	Получение электроэнергии из других видов энергии. ЭДС и мощность источника электрической энергии	3		2			3
8	Преобразование электроэнергии в другие виды энергии (тепловую, световую, химическую)	3		2			3
9	Схемы замещения электрических цепей (пассивные и активные элементы, источники ЭДС и	3		2			3

	тока, узлы и ветви)							
10	Расчет электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа	3			4			3
11	Неразветвленная электрическая цепь (последовательное соединение пассивных элементов, источников ЭДС, общий случай)	3			2			3
12	Разветвленная электрическая цепь (параллельное соединение пассивных элементов, источников ЭДС, общий случай)	3			2			3
13	Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (метод свертывание цепей) и преобразования треугольника и звезды сопротивлений	3		2	2			2
	<i>Итого по модулю 2:</i>				16			20
	<b>ИТОГО:</b>				30			42

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Лекционные занятия по учебному плану не предусмотрены

#### 4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий

**Модуль I.**

1. Получение, передача и распределение электрической энергии.
2. Электрическое поле и его основные характеристики.
3. Электрический ток и его параметры. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме.
4. Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия.
5. Элементы и схемы электрических цепей. Источники и приемники электроэнергии
6. Режимы электрических цепей (номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания).

### **Модуль II.**

7. Получение электроэнергии из других видов энергии. ЭДС и мощность источника электрической энергии.
8. Преобразование электроэнергии в другие виды энергии (тепловую, световую, химическую).
9. Схемы замещения электрических цепей (пассивные и активные элементы, источники ЭДС и тока, узлы и ветви).
10. Расчет электрических цепей постоянного тока. Закон Кирхгофа.
11. Неразветвленная электрическая цепь (последовательное соединение пассивных элементов, источников ЭДС, общий случай).
12. Разветвленная электрическая цепь (параллельное соединение пассивных элементов, источников ЭДС, общий случай).
13. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (метод свертывание цепей) и преобразования треугольника и звезды сопротивлений.

## **5. Образовательные технологии**

Активные и интерактивные формы (72 часа), практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах).

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию		<i>Знает</i> теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-3 Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей		<i>Умеет:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин; применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при реше-	Письменный опрос
ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов			Письменный опрос
ПК-4 Способность проводить обоснование проектных решений			Круглый стол

		<p>нии профессиональных задач; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;</p> <p><i>Владеет:</i> методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля; способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; способностью обрабатывать результаты экспериментов; способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>	
--	--	--	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Вопросы к практическим занятиям

1. Напишите формулу эквивалентного преобразования треугольника в звезду.
2. Объясните суть расчета электрических цепей методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
3. Когда следует отдать предпочтение методу контурных токов, а когда методу узловых потенциалов?
4. Что такое входное сопротивление двухполюсника?

5. Объясните теорему об эквивалентном источнике (генераторе)?
6. Что представляет собой пассивный четырехполюсник и для чего он используется?
7. Какие существуют основные формы записи уравнений пассивного четырехполюсника?
8. Какое соединение четырехполюсников называется каскадным?
9. Что такое характеристическое сопротивление и как оно определяется?
10. Что показывает векторная диаграмма цепи?
11. Что называется резонансом напряжений?
12. Чем отличается децибелл от непера?
13. Что такое синхронизация развертки осциллографа?
14. Какие напряжения и токи называются линейными, а какие фазными?
15. Почему в случаях несимметричной нагрузки нельзя отключать нулевой провод?
16. Как изменятся линейные токи, если в симметричной нагрузке произошло отключение одной фазы?
17. Какие виды симметрии могут наблюдаться у несинусоидальных кривых?
18. Что такое статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов?
19. В чем причина нелинейности лампы накаливания, катушки с ферромагнитным сердечником?
20. Что такое магнитная цепь? Из каких частей она состоит?
21. Что такое МДС? Как определяется ее направление?
22. Как влияет величина немагнитного зазора на величину магнитного потока?
23. Сформулируйте закон коммутации.
24. Что такое начальные условия задачи? Как они определяются?
25. Какие элементы и цепи называются линейными, а какие нелинейными?
26. Какое сопротивление называется активным, а какое реактивным?
27. Что такое класс точности прибора?
28. Какие цепи называются эквивалентными?
29. В чем состоит эквивалентность источника тока и напряжения?

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля - 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,

- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Крутов А.В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Крутов, Э.Л. Кочетова, Т.Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с. — 978-985-503-580-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html> (дата обращения: 14.09.2018)
2. Горбунова Л.Н. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] / Л.Н. Горбунова, С.А. Гусева. — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 117 с. — 978-5-9642-0269-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55913.html> (дата обращения: 14.09.2018)
3. Бутырин П.А. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 360 с. — 978-5-383-00857-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33220.html> (дата обращения: 14.09.2018)
4. Жарова, Т.А. Практикум по электротехнике [Текст]: [учеб. пособие] / Жарова, Татьяна Александровна. - М. : Высш. шк., 2009. - 125 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Семенова Н.Г. Теоретические основы электротехники. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие к лабораторному практикуму / Н.Г. Семенова, Н.Ю. Ушакова, Н.И. Доброжанова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 106 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30130.html> (дата обращения: 14.09.2018)
2. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Том 1. Электрические и магнитные цепи с сосредоточенными параметрами [Электронный ресурс] / П.А. Бутырин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2012. — 595 с. — 978-5-383-00657-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33163.html> (дата обращения: 14.09.2018)
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Том 2. Электрические цепи с распределенными параметрами. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] / П.А. Бутырин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2012. — 571 с. — 978-5-383-00658-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33164.html> (дата обращения: 14.09.2018)

4. Баринов И.Н. Сборник задач для углубленного изучения курса «Теоретические основы электротехники» [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Баринов, В.Н. Енин, С.С. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31245.html> (дата обращения: 14.09.2018)
5. Нейман В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Нейман. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — 978-5-7782-1796-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45172.html> (дата обращения: 14.09.2018)
6. Нейман В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Нейман. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 150 с. — 978-5-7782-1225-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45173.html> (дата обращения: 14.09.2018)
7. Нейман В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Нейман. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 144 с. — 978-5-7782-1547-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45174.html> (дата обращения: 14.09.2018)
8. Сильвашко С.А. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Сильвашко. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 209 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30117.html> (дата обращения: 14.09.2018)
9. Сборник задач по теоретическим основам электротехники [Текст]: учеб. пособие / [Л.А.Бессонов, И.Г.Демидова, М.Е.Заруди и др.]; под ред. Л.А.Бессонова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 528 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-

т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).

4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен).
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
6. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в ВУ-Зе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения аккумуляции энергии особое значение имеют материалы и схемы аккумуляции, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуются задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.