

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

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Практические занятия по теоретическим основам электротехники

Кафедра *«Возобновляемые источники энергии»*

Образовательная программа
по направлению: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: *вариативная*

Махачкала
2017

Рабочая программа дисциплины составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриат) от «03» сентября 2015 г. № 955.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Возобновляемые источники энергии от «27» 03 2017 г., протокол № 7

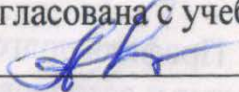
Зав. кафедрой  Алхасов А.Б.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «31» 03 2017 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«2» 05 2017 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 Возобновляемые источники энергии.

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

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттестации (зачет, дифферен- цированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Все- го	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		из них						
	Лек- ции	Лаборатор- ные занятия	Практиче- ские заня- тия	КСР	консуль- тации			
3	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 ООП 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) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать</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>Уметь</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;
ОПК-3	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
ПК-2	Способность обрабатывать результаты экспериментов	
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	

		<p><i>Владеть:</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>
--	--	--

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.		
Модуль I. Введение в ТОЭ. Электрический ток и электрическое поле. Электрические цепи постоянного тока.									
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 пара-	3			4			4	

	метры. Закон Ома 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 1:</i>				14			22
Модуль II. Получение и преобразование электроэнергии. ЭДС и мощность источника. Схема замещения электрических цепей. Расчет электрических цепей постоянного тока.								
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,	3			2			3

	источники ЭДС и 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	
	ИТОГО:			30			42	

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

Основные разделы

Физические основы электротехники. Теория цепей. Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Несинусоидальные токи в ли-

нейных цепях. Трехфазные цепи. Переходные процессы в линейных цепях. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Переходные процессы в нелинейных цепях. Магнитные цепи. Четырехполюсники. Фильтры. Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Основы синтеза электрических цепей. Понятие о диагностике электрических цепей. Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле при постоянных магнитных потоках. Электромагнитное поле.

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 контролируемые 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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-7	<i>Знать</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		Письменный опрос
ПК-2		Письменный опрос
ПК-4	<i>Уметь:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин; применять соответствующий физи-	Круглый стол

	<p>ко-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;</p> <p><i>Владеть:</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. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции « способностью к самоорганизации и самообразованию » (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обу-	Оценочная шкала
---------	----------------------	-----------------

	чающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<i>Знать</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; <i>Уметь</i> : использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин; <i>Владеть</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.	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции « способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей » (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<i>Знать</i> теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь»	При освоении 86-100% от «Знать»,

	и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; <i>Уметь:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин; <i>Владеть:</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.		и «Владеть»	«Уметь» и «Владеть»
--	--	--	-------------	---------------------

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью обрабатывать результаты измерений» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<i>Знать</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; <i>Уметь:</i> использовать	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;</p> <p><i>Владеть:</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.</p>			
--	---	--	--	--

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью проводить обоснование проектных решений» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p><i>Знать</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;</p> <p><i>Уметь:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета переходных и установившихся</p>	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.</p>			
--	--	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. 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?

7.4. 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. Ф.Е. Евдокимов Теоретические основы электротехники. - М.: «Высшая школа». 2008.
2. И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. Электротехника.- М.: «Лань». - 2009.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники- Электрические цепи . - М.: «Высшая школа». 2010.
4. Алиев И.И. Электротехника. - М.: Высшая школа. 2007. 560 с.
5. Жарова Т.А., Горшунов А.Н. Практикум по электротехнике. - М.: Высшая школа. 2009. 480 с.
6. Теоретические основы электротехники. Под ред. Бессонова Л.А.- М.: Высшая школа. 2003.- 536с.

б) дополнительная литература:

1. А.Н. Аблин, Ю.Л. Хабунцев. Электротехника. М.: «Агар». - 2009.

2. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. - М.: Высшая школа. 2009.
3. Серебряков А.С. Линейные электрические цепи. Лабораторный практикум на IBM PC. - М.: Высшая школа. 2009.- 544с.
4. Елифанов А.П. Электромеханические преобразователи энергии. - СПб.: Лань. 2004.- 383с.
5. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей.- М.: Энергоатомиздат. 1989.- 528с.
6. Зайчик М. Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике. М.: Энергоатомиздат. 1988. - 496с.

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

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.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 ВУЗе. 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 аккумулирования энергии особое значение имеют материалы и схемы аккумулирования, 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 про-

граммного 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.