

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
энергетики

«28» 08 2017 г.
А.В. Винников



Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.10 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»
наименование дисциплины

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
шифр и наименование направления подготовки

Профиль подготовки
"Электроснабжение"
наименование профиля подготовки

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2017

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование комплекса теоретических знаний основ электротехники необходимых для исследования электрических и магнитных процессов в электротехнических, электромеханических и электронных устройствах.

Задачи

- освоение основных законов электротехники и аналитических зависимостей для расчёта параметров электрических и магнитных цепей;
- освоение методов исследований и анализа физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Виды профессиональной деятельности

проектно-конструкторская деятельность:

- проведение обоснования проектных расчетов;

производственно-технологическая деятельность:

- расчет схем и параметров элементов оборудования.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3 — способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
ОПК-3	- Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки - Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции	- Анализировать и прогнозировать - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации		

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
		воздушных линий электропередачи		

3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

«Теоретические основы электротехники» относится к базовой части базового цикла ОП подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение».

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин:

- электроника;
- электромагнитная совместимость.
- электрические машины
- теория волн

4 Объем дисциплины (288 часов, 8 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	130	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	124	-
— лекции	52	-
— практические	40	-
— лабораторные	32	-
— внеаудиторная		-
— зачет		-
— экзамен	6	-
— защита курсовых работ (проектов)		-
Самостоятельная работа	158	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		-
— прочие виды самостоятельной работы	158	-
Итого по дисциплине	288	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.
Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе, в 2 и 3 семестрах.

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		Заочная форма обучения, час.	
				Лекции	Самостоятельная работа	Лекции	Самостоятельная работа
1	Общие сведения и элементы электрических цепей. Введение в дисциплину. Электрическое напряжение и электрический ток. Элементы электрической цепи.	ОПК-3	2	2	6	-	-
2	Основные законы электротехники. Параметры цепи и источники электроэнергии синусоидального тока. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Параметры цепи переменного тока. Источники электроэнергии синусоидального тока. Векторное представление синусоидальных величин.	ОПК-3	2	2	6		
3	Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока и анализ цепей с помощью векторных диаграмм. Резистор в цепи синусоидального тока. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Смешанное включение резистора, индуктивной катушки и конденсатора.	ОПК-3	2	2	6		
4	Мощность цепи синусоидального тока Электрическая энергия и электрическая мощность. Активная, реактивная и полная мощности. Повышение коэффициента мощности. Баланс мощностей и измерения тока, напряжения и мощности.	ОПК-3	2	2	6		

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		Заочная форма обучения, час.	
				Лекции	Самостоятельная работа	Лекции	Самостоятельная работа
5	Цепи постоянного тока. Методы расчёта линейных электрических цепей. Постоянный ток. Закон Ома и баланс мощностей на постоянном токе. Метод эквивалентного сопротивления. Метод пропорциональных величин. Метод расчёта с использованием законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения.	ОПК -3	2	4	9		
6	Методы расчёта линейных электрических цепей переменного тока. Расчет разветвленной цепи переменного тока методом преобразований. Расчет разветвленной цепи переменного тока с использованием графоаналитического метода. Расчет разветвленной цепи переменного тока с использованием комплексной плоскости. Законы Ома, Кирхгофа и мощность в комплексной форме. Топографическая диаграмма.	ОПК -3	2	2	6		
7	Двухполюсники и четырёхполюсники. Активный и пассивный двухполюсники. Основные понятия о четырёхполюсниках. Опытное определение коэффициентов четырехполюсника.	ОПК -3	2	2	6		
8	Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Индуктивно связанные элементы цепи и ЭДС взаимной индукции. Определение взаимной индуктивности опытным путем. Принцип работы и основные уравнения трансформатора. Схема замещения трансформатора.	ОПК -3	2	2	6		

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		Заочная форма обучения, час.	
				Лекции	Самостоятельная работа	Лекции	Самостоятельная работа
9	Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Частотные характеристики последовательного контура. Резонанс токов.	ОПК -3	2	2	6		
10	Общие сведения и особенности расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Общие сведения. Графический расчет нелинейных цепей постоянного тока. Применение метода эквивалентного генератора к расчету сложных нелинейных цепей.	ОПК -3	2	2	6		
11	Магнитные цепи. Основные магнитные величины. Основные законы электромагнетизма. Магнитные свойства ферромагнитных материалов. Основные законы электротехники для магнитных цепей. Влияние гистерезиса на форму кривой тока.	ОПК -3	2	2	6		
12	Особенности работы устройств на ферромагнитных материалах. Феррорезонанс напряжений и токов. Схема замещения и основные расчетные соотношения для трансформаторов. Магнитные усилители мощности.	ОПК -3	2	2	6		
13	Линейные трехфазные цепи Трёхфазные системы. Схемы соединения трехфазных цепей. Симметричный режим трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Основные аналитические выражения для расчёта токов и напряжений.	ОПК -3		2	6		
14	Пульсирующее и вращающееся магнитные поля Пульсирующее магнитное поле. Получение вращающегося магнитного поля. Указатель последовательности чередования фаз.	ОПК -3		2	6		
15	Принцип работы синхронного генератора и асинхронного двигателя.	ОПК -3		2	6		

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		Заочная форма обучения, час.	
				Лекции	Самостоятельная работа	Лекции	Самостоятельная работа
	Трёхфазный синхронный генератор. Принцип работы асинхронного двигателя.						
16	Расчёт фазных и линейных токов и напряжений при соединении нагрузки по схеме «звезда» и «треугольник». Порядок расчёта цепи с однофазными и трёхфазными приёмниками. Соединение приёмников по схеме «звезда» при обрыве линейного провода. Несимметричный режим источников и приёмников, включённых по схеме «звезда-звезда» с нейтральным проводом.	ОПК-3		2	6		
17	Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки по схеме «звезда» и «треугольник». Порядок построения векторных диаграмм для нагрузки соединённой по схеме «звезда». Порядок построения векторных диаграмм для нагрузки соединённой по схеме «звезда»	ОПК-3		2	6		
18	Расчёт трёхфазных цепей в симметричной режиме Преобразование схем. Трёхфазные цепи с приёмниками, соединёнными звездой. Порядок расчёта трёхфазных цепей	ОПК-3		2	6		
19	Расчёт трёхфазных цепей в несимметричных режимах. Порядок расчёта. Соединения нагрузки звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода и треугольником. Мощности несимметричной трёхфазной цепи.	ОПК-3		2	6		
20	Расчёт и измерение мощности в симметричных и несимметричных режимах трёхфазной цепи. Мощность трехфазной системы. Измерение активной мощности при симметричной и несимметричной нагрузке. Измерение реактивной мощности при суммарной нагрузке.	ОПК-3		2	6		

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		Заочная форма обучения, час.	
				Лекции	Самостоятельная работа	Лекции	Самостоятельная работа
21	Расчёт трёхфазных цепей методом симметричных составляющих. Сопротивления симметричной трёхфазной цепи для токов различных последовательностей. Определение токов в симметричной трёхфазной цепи. Применение метода симметричных составляющих при расчёте токов короткого замыкания	ОПК-3		2	7		
22	Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Основные методы расчёта переходных процессов.	ОПК-3	3	2	7		
23	Переходные процессы в электрических цепях. Классический метод расчёта переходных процессов	ОПК-3	3	2	7		
24	Переходные процессы в электрических цепях. Операторный метод расчёта переходных процессов	ОПК-3	3	2	7		
25	Переходные процессы в электрических цепях. Частотный метод расчёта переходных процессов	ОПК-3	3	2	7		
Итого				52	158		

Содержание и структура дисциплины: практические занятия

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения, час.
1	Расчёт электрических цепей переменного тока	ОПК-3	1	2	
2	Расчёт параметров цепей переменного тока	ОПК-3	2	2	
3	Расчёт мощности цепи синусоидального тока	ОПК-3	2	2	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения, час.
4	Расчёт параметров электрических цепей постоянного тока	ОПК-3	2	2	
5	Выдача РГР	ОПК-3	2	2	
6	Расчёт мощности цепей постоянного тока	ОПК-3	2	2	
7	Расчёт мощности цепей переменного тока	ОПК-3	2	2	
8	Расчёт баланса мощностей	ОПК-3	2	2	
9	Основные закономерности трёхфазных цепей	ОПК-3	3	2	
10	Расчёт трёхфазных цепей соединённых по схеме «звезда»	ОПК-3	3	2	
11	Расчёт трёхфазных цепей соединённых по схеме «треугольник»	ОПК-3	3	2	
12	Расчёт мощности трёхфазных цепей	ОПК-3	3	2	
13	Построение векторных диаграмм при соединении нагрузки по схеме «звезда»	ОПК-3	3	2	
14	Построение векторных диаграмм при соединении нагрузки по схеме «треугольник»	ОПК-3	3	2	
15		ОПК-3			
16	Расчёт переходных процессов RC-цепей постоянного тока 1-го порядка	ОПК-3	3	2	
17	Расчёт переходных процессов RL-цепей постоянного тока 1-го порядка	ОПК-3	3	2	
18	Расчёт переходных процессов RLC-цепей постоянного тока 1-го порядка	ОПК-3	3	2	
19	Расчёт переходных процессов цепей постоянного тока n-го порядка	ОПК-3	3	2	
20	Расчёт переходных процессов цепей с распределёнными параметрами	ОПК-3	3	2	
ИТОГО				40	

Содержание и структура дисциплины: лабораторные занятия по формам обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения, час.
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Оформление отчётов.	ОПК-3	2	2	
2.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока источником питания (ЛР № 1).	ОПК-3	2	2	
3.	Исследование цепей постоянного тока по	ОПК-3	2	2	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения , час.
	проверке их расчёта с использованием законов Кирхгофа (ЛР № 2).				
4.	Исследование цепей постоянного тока по проверке расчёта методом контурных токов (ЛР № 3).	ОПК-3	2	2	
5.	Исследование разветвленных однофазных цепей синусоидального тока (ЛР № 4).	ОПК-3	2	2	
6.	Исследование сложных однофазных цепей синусоидального тока (ЛР № 5).	ОПК-3	2	2	
7.	Исследование резонансных режимов работы в электрических цепях синусоидального тока (ЛР № 6).	ОПК-3	2	2	
8.	Исследование электрических цепей с взаимной индуктивностью (ЛР № 7).	ОПК-3	2	2	
9.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Оформление отчётов.	ОПК-3	3	2	
10.	Исследование трехфазной электрической цепи в симметричном режиме при соединении нагрузки звездой (ЛР № 8).	ОПК-3	3	2	
11.	Исследование трехфазной электрической цепи в симметричном режиме при соединении нагрузки треугольником (ЛР № 9)	ОПК-3	3	2	
12.	Исследование трехфазной электрической цепи в несимметричном режиме при соединении нагрузки звездой (ЛР № 10).	ОПК-3	3	2	
13.	Исследование трехфазной электрической цепи в несимметричном режиме при соединении нагрузки треугольником (ЛР № 11).	ОПК-3	3	2	
14.	Исследование нелинейных электрических цепей – полупроводниковых приборов (ЛР № 12)	ОПК-3	3	2	
15.	Исследование переходных процессов в простых электрических цепях (ЛР № 13).	ОПК-3	3	2	
16.	Исследование переходных процессов в сложных электрических цепях (ЛР № 14).	ОПК-3	3	2	
ИТОГО				32	

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Григораш О.В., Усков А.Е., Квитко А.В. Теоретические основы электротехники: курс лекций / Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 306 с.

2. Григораш О.В., Усков А.Е., Квитко А.В. Теоретические основы электротехники: практикум / Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 115 с.

3. Григораш О.В., Цыганков Б.К., Усков А.Е. Расчёт трёхфазной электрической цепи синусоидального тока / Учебно-методическое пособие для курсовой работы по дисциплине теоретические основы электротехники. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 25 с.

4. Григораш О.В., Усков А.Е. Теоретические основы электротехники / Методические указания для выполнения лабораторных работ – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 129 с.

5. Григораш О.В., Цыганков Б.К., Усков А.Е. Расчёт линейной электрической цепи постоянного тока. Расчётно-графическая работа № 1. Учебно-методическое пособие по дисциплине теоретические основы электротехники. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 18 с.

6. Григораш О.В., Цыганков Б.К., Усков А.Е. Расчёт линейной электрической цепи синусоидального. Расчётно-графическая работа № 2. учебно-методическое пособие по дисциплине теоретические основы электротехники. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 22 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Григораш О.В., Шевченко А.А., Бегдай С.Н. Электротехника и электроника / под общ. ред О. В. Григораш / Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебника для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 544 с.

2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: «Высшая школа», 2004. – 638 с.

3. Горбунов А.Н., Кабанов И.Д., Кравцов А.В., Редько И.Я. Теоретические основы электротехники. – М.: Челябинск, 1998. – 491 с

7 Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-3 – способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.	
4, 5	Электрические машины
5	Электромагнитная совместимость
5, 6	Электроника

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-3 – способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей					
Знать: -Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки -Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции Уметь: - Анализировать и прогнозировать - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в	Не знание большей части программного материала. Фрагментарные представления о методах определения параметров технического состояния оборудования и его оценки, не умение анализировать и прогнозировать, а так же применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания о методах определения параметров технического состояния оборудования и его оценки, не умение анализировать и прогнозировать, а так же применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о методах определения параметров технического состояния оборудования и его оценки, и о методах анализа качественных показателей работы оборудования; умение анализировать и прогнозировать, а так же применять справочные	Сформированные систематические знания о методах определения параметров технического состояния оборудования и его оценки, и о методах анализа качественных показателей работы оборудования; умение анализировать и прогнозировать, а так же применять справочные материалы, анализировать	Контрольные работы. Расчётно-графическая работа. Тестирование. Экзамен.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвор ительно	удовлетвори тельно	хорошо	отлично	
области эксплуатации воздушных линий электропередачи	эксплуатации воздушных линий электропередач и		материалы, анализироват ь научно- техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электроперед ачи	ь научно- техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электроперед ачи	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Расчётно-графическая работа

Расчётно-графическая (контрольная) работа № 1.

«Расчёт линейной электрической цепи постоянного тока».

Содержание работы. Расчёт электрической цепи постоянного тока с использованием законов Кирхгофа, методов контурного тока и узловых потенциалов. Определение ошибки расчётов. Построение потенциальной диаграммы.

Расчётно-графическая (контрольная) работа № 2.

«Расчёт трёхфазной электрической цепи синусоидального тока».

Предусмотрены более 500 вариантов исходных данных для расчёта курсовой работы.

Содержание расчётно-графической работы. Разработка структурной и принципиальной электрической схемы подключения однофазной и трёхфазной нагрузки. Расчёт параметров элементов. Расчёт действующих значений токов, падений напряжений в линии и напряжений на элементах. Определение напряжения смещения нейтрали. Расчёт мощности, коэффициента мощности, потерь в линии, ёмкости конденсаторов компенсации реактивной мощности. Построение векторной диаграммы напряжений и токов.

Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении расчётно-графических работ

Оценка «**отлично**» выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала, выполнены все методические указания. Ответ по защите данной работы не требует корректировки. Расчётно-графическое задание выполнено качественно и самостоятельно.

Оценка «хорошо» выставляется, если задание выполнено в установленные сроки. После рецензии работы исправлены несущественные недостатки. Ответ по защите данной работы требует небольшую корректировку.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки. Работа не выполнена в установленные сроки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Незнание терминологии, неправильные ответы на вопросы преподавателя. Отсутствие навыков владения графо-аналитическими способами решения задач

Тестовые задания (пример)

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Значение синусоидального тока в любой момент времени называется ...

Правильные варианты ответа: мгновенным; мгновенным;

2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2

Максимальное значение синусоидального тока называется ...

Правильные варианты ответа: амплитуда; амплетуда; амплитудным; амплетудным;

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3

Отметьте правильный ответ

Угловая частота $\omega = \dots$ рад /с синусоидально изменяющейся величины

$$a = 30 \cdot \sin(157t + 30^\circ).$$

☒ 157

☐ 50

☐ 25

☐ 30

☐ 314

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4

Установите соответствие между элементами групп

мгновенное значение тока	i
максимальное значение тока	I_m
угловая частота	ω
начальная фаза	ψ

время

t

6. Задание {{ 6 }} ТЗ № 6

Отметьте правильный ответ

Частота тока $f = \dots$ Гц

☐ $\frac{T}{2\pi}$

☐ $2\pi T$

☐ $\frac{2\pi}{f}$

☐ $2\pi f$

☒ $\frac{1}{T}$

8. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8

Отметьте правильный ответ

Действующее значение тока $I = \dots$ А

☐ $\frac{2}{\pi} I_{CP}$

☐ $2\pi I_{CP}$

☐ $\frac{\sqrt{2}}{I_m}$

☒ $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$

☐ $\sqrt{2} I_m$

9. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10

Отметьте правильный ответ

Коэффициент мощности электрической цепи - это ...

☐ отношение активной мощности к реактивной мощности

☐ произведение активной и реактивной мощности

- ☐ произведение напряжения, тока и угла сдвига фаз
- ☐ разность полной мощности и активной мощности
- ☒ отношение активной мощности к полной мощности

11. Задание {{ 11 }} ТЗ № 11

Отметьте правильный ответ

Элементы цепи периодически запасают энергию называются ...

- ☒ реактивными
- ☐ активными
- ☐ индуктивными
- ☐ емкостными
- ☐ активно-индуктивными

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

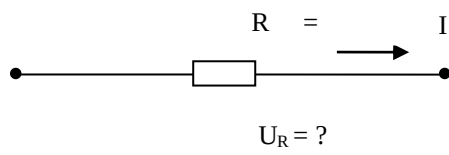
Задания для контрольных работ (пример)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

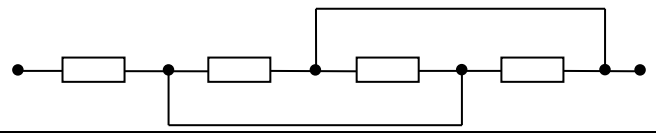
Линейные электрические цепи постоянного тока.

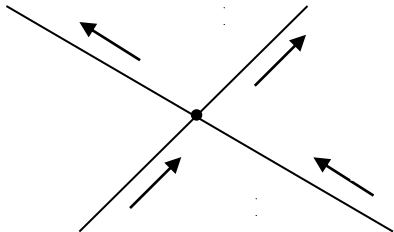
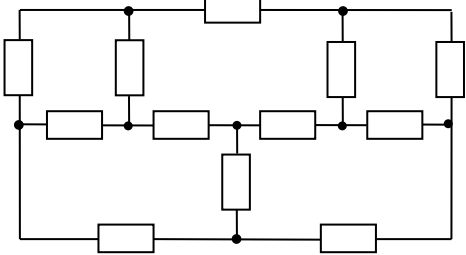
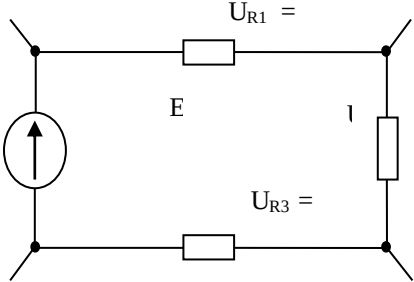
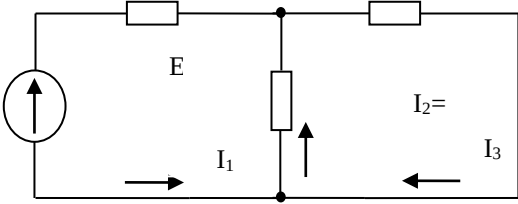
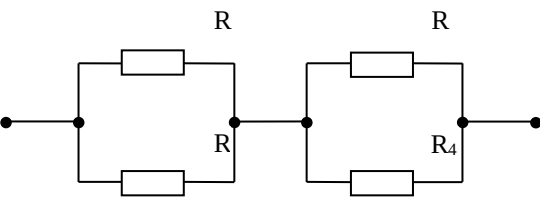
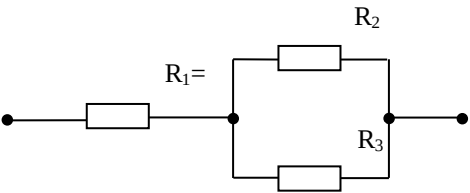
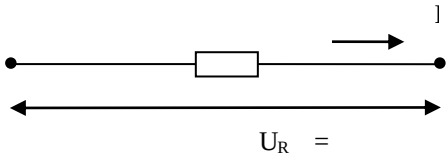
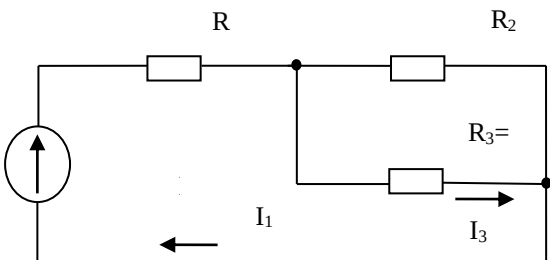
Вариант № 7

1. Определить напряжение на участке цепи



6. Сколько узлов и ветвей имеет схема



2. Определить ток I_1 	7. Сколько уравнений необходимо составить по 1-му и 2-му законам Кирхгофа для расчета цепи 
3. Определить напряжение U_{R2} 	8. Определить мощность, потребляемую схемой 
4. Определить полное (эквивалентное) сопротивление цепи R 	9. Определить проводимость цепи 
5. Определить потери мощности P на элементе цепи 	10. Определить E 

Критерии оценки знаний студентов при проведении контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % контрольных заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % контрольных заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % контрольных заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Экзамен по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Экзамен по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

- 1.1 Электрическое напряжение и электрический ток
- 1.2 Элементы электрической цепи
- 1.3 Закон Ома. Законы Кирхгофа
- 1.4 Постоянный ток
- 1.5 Закон Ома и баланс мощностей на постоянном токе
- 1.6 Метод эквивалентного сопротивления
- 1.7 Метод пропорциональных величин
- 1.8 Метод расчёта с использованием законов Кирхгофа
- 1.9 Метод контурных токов
- 1.10 Метод узловых потенциалов
- 1.11 Метод наложения

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

- 2.1 Параметры цепи переменного тока
Источники электроэнергии
синусоидального тока
Векторное представление синусоидальных величин
- 2.4 Резистор в цепи синусоидального тока
- 2.5 Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока
- 2.6 Конденсатор в цепи синусоидального тока
- 2.7 Последовательное соединение катушки индуктивности, конденсатора и резистора

- 2.8 Параллельное соединение катушки индуктивности, конденсатора и резистора
- 2.9 Смешанное соединение элементов
- 2.10 Электрическая энергия и электрическая мощность
- 2.11 Активная, реактивная и полная мощности
- 2.12 Повышение коэффициента мощности
- 2.13 Баланс мощностей на переменном токе
- 2.14 Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований
- 2.15 Расчёт разветвлённой цепи переменного тока с использованием графоаналитического метода
- 2.16 Расчёт разветвлённой цепи переменного тока с использованием комплексной плоскости. Топографическая диаграмма
- 2.17 Законы Ома, Кирхгофа и мощность в комплексной форме
- 2.18 Активный и пассивный двухполюсники
- 2.19 Основные понятия о четырехполюсниках
- 2.20 Опытное определение коэффициентов четырехполюсника
- 2.21 Индуктивно связанные элементы цепи и ЭДС взаимной индукции
- 2.22 Определение взаимоиндуктивности опытным путём
- 2.23 Принцип работы и основные уравнения трансформатора
- 2.24 Схема замещения трансформатора
- 2.25 Резонанс напряжений
- 2.26 Частотные характеристики последовательного контура
- 2.27 Резонанс токов
- 2.28 Эквивалентное преобразование схем на переменном токе

3. Раздел 3 Нелинейные электрические и магнитные цепи

- 3.1 Нелинейные элементы
- 3.2 Графический расчет нелинейных цепей постоянного тока
- 3.3 Применение метода эквивалентного генератора к расчету сложных нелинейных цепей
- 3.4 Основные магнитные величины
- 3.5 Основные законы электромагнетизма
- 3.6 Магнитные свойства ферромагнитных материалов
- 3.7 Основные законы электротехники для магнитных цепей
- 3.8 Влияние гистерезиса на форму кривой тока
- 3.9 Феррорезонанс напряжений. Феррорезонанс токов

Раздел 4. Линейные трехфазные цепи

- 4.1 Преимущества трёхфазных систем переменного тока. 4.2 Симметричные и несимметричные режимы работы трёхфазных цепей.
- 4.3 Принцип работы синхронного генератора и асинхронного двигателя.
- 4.4 Формулы для расчёта фазных и линейных токов и напряжений при соединении нагрузки по схеме «звезда» и «треугольник».
- 4.5 Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки по схеме «звезда» и «треугольник».
- 4.6 Расчёт трёхфазных цепей в симметричной режиме.
- 4.7 Расчёт трёхфазных цепей в несимметричных режимах.

4.8 Расчёт и измерение мощности в симметричных и несимметричных режимах трёхфазной цепи.

4.9 Расчёт трёхфазных цепей методом симметричных составляющих.

4.10 Пульсирующее и вращающееся магнитные поля.

Раздел 5. Электрические цепи несинусоидального тока

5.1 Причины отличий переменных токов от синусоидальной формы. 5.2

Методы нахождения гармоник несинусоидальных функций.

5.3 Действующие значения токов и напряжений несинусоидальных функций.

5.4 Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых.

5.5 Мощность цепи несинусоидального тока.

Раздел 6 Переходные процессы в электрических цепях

6.1 Законы коммутации.

6.2 Основные методы расчёта переходных процессов.

6.3 Классический метод расчёта переходных процессов.

6.4 Операторный метод расчёта переходных процессов

6.5 Частотный метод расчёта переходных процессов

Критерии оценки, шкала оценивания проведения экзамена

Оценка «**отлично**» выставляется при полном ответе на теоретические вопросы билета, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка «**хорошо**» выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы билета (неточные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при незнании одного из теоретических вопросов билета, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при отсутствии ответов на оба или один из теоретических вопросов билета и не решенных задачах; неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 – 2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

Требования к выполнению расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы, являются основным видом учебной самостоятельной деятельности студентов по дисциплине «Теоретические основы электротехники». Цель расчетно-графических работ – систематизация, углубление и развитие теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины.

Рецензирование и прием расчетно-графических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводятся в строгой последовательности и в сроки, установленные графиком учебного процесса. Выполненную расчетно-графическую работу необходимо защитить не позднее двух недель со дня выдачи задания.

Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении расчетно-графических работ

Оценка **«отлично»** выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала, выполнены все методические указания. Ответ по защите данной работы не требует корректировки. Расчетно-графическое задание выполнено качественно и самостоятельно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если задание выполнено в установленные сроки. После рецензии работы исправлены несущественные недостатки. Ответ по защите данной работы требует небольшую корректировку.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки. Работа не выполнена в установленные сроки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Незнание терминологии, неправильные ответы на вопросы преподавателя. Отсутствие навыков владения графо-аналитическими способами решения задач

Требования к проведению процедуры тестирования

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на практическом занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь только один правильный ответ. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; .

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Требования к выполнению контрольных работ

Контрольная работа является проверкой знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Контрольная работа выполняется в виде решения задач.

Критерии оценки знаний студентов при проведении контрольной работы

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного решения студентом 3-х задач;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного решения студентом 2-х задач;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного решения студентом одной задачи;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии неправильного решения всех задач.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается качество и полнота ответов на экзаменационные вопросы. Экзамен проводится ведущим преподавателем.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения экзамена

Оценка **«отлично»** выставляется при полном ответе на теоретические вопросы билета, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка **«хорошо»** выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы билета (неточные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при незнании одного из теоретических вопросов билета, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при отсутствии ответов на оба или один из теоретических вопросов билета и не решенных задачах;

неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: Учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов.–7-е изд., перераб. и доп.– М.: Высш. школа, 2008. – 528 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электромагнитное поле: Учебник для студентов вузов.–7-е изд., перераб. и доп.– М.: Высш. школа, 2008. – 231 с.
3. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. В 2-х т.: Учебник для вузов. Том 1. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоиздат, 2007. – 536 с.

Дополнительная

1. Основы теории цепей: Учебник для вузов/ Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – 5-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 528 с.
2. Теоретические основы электротехники. В 3-х ч. – Ч. I. Атабеков Г.И. Линейные электрические цепи: Учебник для вузов. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Энергия, 2008. – 592 с.
3. Федорченко А. А. Электротехника с основами электроники : учеб.для учащ. проф. училищ, лицеев и студ. колледжей / А. А. Федорченко, Ю. Г. Синдеев. - 2-е изд. - М. : Дашков и К°, 2010. - 415 с.
4. Катаенко Ю. К. Электротехника : учеб.пособие / Ю. К. Катаенко. - М. : Дашков и К° ; Ростов н/Д : Академцентр, 2010. - 287 с.
- Савилов Г.В. Электротехника и электроника : курс лекций / Г.В.
5. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов / Кононенко В. В., Мишкович В. И., Муханов В. В., Планидин В. Ф., Чеголин П. М. – 5-е изд. –Ростов-на-Дону :Феникс, 2008. – 752 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Договоры на использование сторонних ЭБС (количество подключений без ограничений, индивидуальный доступ для всех):

- договор №095/04/0395 от 13.08.2015 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе ФГБУ «Российская государственная библиотека»;
- договор №2222-2015 от 21.07.15 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе Бибком;

- договор №192 от 21.01.15 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям в электронно-библиотечной системе ООО «Изд-во Лань»;
- договор №1113/15 от 21.03.2015 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям в электронно-библиотечной системе ООО «Ай Пи Эр Медиа»;
- договор №311/15 от 12.01.2015 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе Гарант;
- договор №8068 от 01.01.2015 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе Консультант Плюс;
- договор №431 от 16 июня 2014 года на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе ВИНТИ РАН;
- ELSEVIER Соглашение № 15 от 18.12.2013г. о сотрудничестве в Консорциуме Научно-исследовательская деятельность вузов Юга России;
- образовательный портал КубГАУ;
- электронный Каталог библиотеки Куб-ГАУ.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины начинается с проработки рабочей программы, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины, а также методикам и способам оценки текущих и остаточных знаний студентов. Для организации учебного процесса и оценки знаний студентов применяется учебное пособие авторов Григораш О.В., Трубилин А.А. «Организация деятельности и оценка результатов работы кафедры» (КубГАУ, 2012, 596 с.), допущено Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для системы дополнительного образования.

При изучении дисциплины применяются мультимедийные *лекции*, которые составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах. Методическое построение и содержание каждой мультимедийной лекции, устанавливая взаимосвязи и обеспечивая согласованность между лекциями, лабораторными, практическими занятиями и самостоятельной работой студентов.

Во время *практических занятий* решаются задачи и осуществляется контроль знаний студентов с использованием контрольных заданий, выполненных на бумажных носителях или тестовых заданий, выполненных электронной среде АСТ.

Лабораторные занятия проводятся на лабораторных установках, а исследования физических процессов при изучении несинусоидальных цепей

и переходных процессов проводятся на виртуальных работах, выполненных с использованием пакета прикладной программы Matlab.

Расчетно-графическую (контрольную) работу, после предварительной проверки преподавателем, защищает индивидуально каждый студент.

Контроль освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Третьим вопросом экзаменационного билета по дисциплине являются тестовые задания.

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала) с использованием тестовых заданий, выполненных в АСТ.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012 Корпоративный ключ.
2. MS OfficeStandart 2010 Корпоративный ключ 5/2012 от 12.03.2012
MS OfficeStandart 2013 Корпоративный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г.
3. MicrosoftVisualStudio 2008-2015, по программе MS DreamSpark Персональный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г.
4. MS ProjectProfessional 2016, по программе MS DreamSpark Персональный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г.
5. MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark Персональный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г.
6. MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark Персональный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г.
7. MS Windows XP, 7 pro Корпоративный ключ №187 от 24.08.2011
8. Dr. Web Серийный номер MXQ7-7E97 №1 11.01.2016
9. eAuthor CBT 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15
10. Project Expert Рег. Номер 21813N
11. PhotoshopПерсональный ключ№954 от 18.01.2013
12. 7э-201512 от 02.01.2016 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 200 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») Хостинг сайта б/н от 01.02.16 ООО «Таймвэб»

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
311 эл	1. Лабораторные стенды, 12 шт. 2. Класная доска стеклянная, матовая, 1 шт. 3. Плакаты, отражающие изучаемые темы, 12шт. 4. Мультимедийное обеспечение – слайд-фильмы по теоретическим основам электротехники. 5. Ноутбук Dell Vostro1015. 6. Проектор BenQMP622. 7. Экран для проектора на треноге. 8. Плазменная панель LG 130 см.	Операционная система Microsoft Windows. Офисные программы: Microsoft Office, Microsoft Power Point.
Помещения для самостоятельной работы		
016эл	1. Лабораторные стенды, 6 шт. 2. Класная доска стеклянная, матовая, 1 шт. 3. Плакаты, отражающие изучаемые темы, 8шт. 4. Ноутбук Dell Vostro1015. 5. Плазменная панель Samsung 80 см.	Операционная система Microsoft Windows. Офисные программы: Microsoft Office, Microsoft Power Point.
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
206 эл	Помещение оснащено современными электромагнитными, магнитоэлектрическими и электронными измерительными приборами	

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 3 сентября 2015 г. № 955.