

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теоретические основы электротехники

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Анчугова А.Ф.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей, теории электромагнитного поля; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, методы моделирования и исследования систем с сосредоточенными параметрами.

Должен уметь:

применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования электрических станций и подстанций, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно - технического отчета с публичной защитой.

Должен владеть:

методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2, 3 курсах в 3, 4, 5 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 6 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 213 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; зачет в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы. Методы анализа линейных цепей.	3	2	0	0	15

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи.	3	0	0	0	4
3.	Тема 3. Расчет электрических цепей при наличии в них магнитно-связанных катушек.	3	0	0	0	15
4.	Тема 4. Методы анализа линейных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Комплексный метод расчета.	4	2	0	2	11
5.	Тема 5. Многофазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы трехфазных цепей.	4	0	0	0	16
6.	Тема 6. Действующие значения несинусоидальных тока и напряжения.	4	0	0	0	15
7.	Тема 7. Четырехполюсники. Эквивалентные схемы четырехполюсников.	4	0	0	0	16
8.	Тема 8. Переходные процессы.	4	0	0	0	6
9.	Тема 9. Трехфазные цепи. Классический и операторный методы расчета переходных процессов	5	6	6	8	12
10.	Тема 10. Электрические фильтры.	5	0	0	0	15
11.	Тема 11. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.	5	0	0	0	17
12.	Тема 12. Магнитные цепи	5	0	0	0	15
13.	Тема 13. Электростатическое поле.	5	0	0	0	14
14.	Тема 14. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.	5	0	0	0	14
15.	Тема 15. Магнитное поле постоянного тока.	5	0	0	0	14
16.	Тема 16. Переменное электромагнитное поле.	5	0	0	0	14
	Итого		10	6	10	213

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы. Методы анализа линейных цепей.

Линейная резистивная электрическая цепь и ее математическая модель. Основные законы теории электрических цепей (Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа). Методы анализа линейных цепей. Составление уравнений для расчета токов в схемах с помощью законов Кирхгофа. Заземление одной точки схемы. Метод контурных токов. Метод наложения. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии по линии передачи. Энергетический баланс в электрических цепях.

Тема 2. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи.

Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Векторные и топографические диаграммы.

Тема 3. Расчет электрических цепей при наличии в них магнитно-связанных катушек.

Элемент взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение двух магнитно-связанных катушек. Определение взаимной индуктивности. Развязка индуктивных связей.

Тема 4. Методы анализа линейных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Комплексный метод расчета.

Методы анализа линейных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Комплексный метод расчета. Энергетические процессы в линейных динамических цепях. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Частотные характеристики двухполюсников. Резонансные явления в электрических цепях. Компенсация сдвига фаз.

Тема 5. Многофазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы трехфазных цепей.

Многофазные цепи. Основные понятия и определения. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы трехфазных цепей при различных схемах соединения нагрузок.

Тема 6. Действующие значения несинусоидальных тока и напряжения.

Свойства периодических несинусоидальных токов и методы их расчета. Изображение периодических несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье. Действующие значения несинусоидального тока и несинусоидального напряжения. Активная и полная мощности несинусоидального тока.

Тема 7. Четырехполюсники. Эквивалентные схемы четырехполюсников.

Четырехполюсники. Уравнения передачи четырехполюсников. Коэффициенты четырехполюсников. Эквивалентные схемы четырехполюсников. Соединения четырехполюсников. Характеристические параметры четырехполюсников

Тема 8. Переходные процессы.

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Приведение задачи о переходном процессе к решению линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Трехфазные цепи. Классический и операторный методы расчета переходных процессов

Измерение мощности в трехфазных цепях. Векторные диаграммы токов и напряжений. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы замещения. Формула разложения. Переходная проводимость, переходная функция.

Тема 10. Электрические фильтры.

Назначение и типы фильтров. Основы теории k ? фильтров. K ? фильтры НЧ и ВЧ, полосно- пропускающие и полосно ? заграждающие k ? фильтры.

Тема 11. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.

Общая характеристика методов расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Графический, графоаналитический методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих нелинейный элемент и ЭДС, одной эквивалентной. Общая характеристика методов расчета нелинейных электрических цепей переменного тока.

Тема 12. Магнитные цепи

Основные понятия магнитных цепей. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Методы расчета разветвленных и неразветвленных магнитных цепей.

Тема 13. Электростатическое поле.

Определение электростатического поля. Силовые и эквипотенциальные линии. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Граничные условия.

Тема 14. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.

Плотность тока. Закон Ома и законы Кирхгофа в дифференциальной форме. Аналогия между полем в проводящей среде и электростатическим полем.

Тема 15. Магнитное поле постоянного тока.

Связь основных величин, характеризующих магнитное поле. Интегральная и дифференциальная формы закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока и запись его в дифференциальной форме. Граничные условия. Магнитное экранирование.

Тема 16. Переменное электромагнитное поле.

Уравнение Максвелла для проводящей среды Глубина проникновения и длина волны. Эффект близости. Экранирование в переменном электромагнитном поле.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 592 с. - <https://e.lanbook.com/book/90>.

Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ю. Нейман - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215474.html>

Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] / А.И. Черевко, М.Л. Ивлев - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010241.html>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ОПК-3	1. Цепи постоянного тока. Основные законы. Методы анализа линейных цепей. 2. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. 3. Расчет электрических цепей при наличии в них магнитно-связанных катушек.
2	Письменная работа	ОПК-3	1. Цепи постоянного тока. Основные законы. Методы анализа линейных цепей.
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-3	4. Методы анализа линейных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Комплексный метод расчета.
2	Контрольная работа	ОПК-3	4. Методы анализа линейных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Комплексный метод расчета.
3	Устный опрос	ОПК-3	4. Методы анализа линейных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Комплексный метод расчета. 5. Многофазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы трехфазных цепей. 6. Действующие значения несинусоидальных тока и напряжения. 7. Четырехполюсники. Эквивалентные схемы четырехполюсников. 8. Переходные процессы.
	Зачет	ОПК-3	
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-3	9. Трехфазные цепи. Классический и операторный методы расчета переходных процессов

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Письменная работа	ОПК-3	9. Трехфазные цепи. Классический и операторный методы расчета переходных процессов
3	Курсовая работа по дисциплине	ОПК-3	9. Трехфазные цепи. Классический и операторный методы расчета переходных процессов
4	Устный опрос	ОПК-3	9. Трехфазные цепи. Классический и операторный методы расчета переходных процессов 10. Электрические фильтры. 11. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. 12. Магнитные цепи 13. Электростатическое поле. 14. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. 15. Магнитное поле постоянного тока. 16. Переменное электромагнитное поле.
	Экзамен	ОПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Семестр 4					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 5					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа не самостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	3
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

1. Первый закон Кирхгофа
2. Второй закон Кирхгофа
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов.
4. Метод двух узлов.
5. Определение тока метод эквивалентного генератора.
6. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи
7. Элемент взаимной индукции.
8. Последовательное соединение двух магнитно-связанных катушек.
9. Определение взаимной индуктивности.
10. Развязка индуктивных связей.

2. Письменная работа

Тема 1

1. Обобщенный закон Ома.
2. Законы Кирхгофа
3. Методы анализа линейных цепей.
4. Составление уравнений для расчета токов в схемах с помощью законов Кирхгофа.
5. Заземление одной точки схемы.
6. Метод контурных токов.
7. Метод наложения.
8. Метод узловых потенциалов.
9. Передача энергии по линии передачи.

10. Энергетический баланс в электрических цепях.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 4

Лабораторная работа

Исследование фазового резонанса в цепи с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

1. Ознакомление со способами достижения резонанса токов.
2. Экспериментальное исследование явления резонанса токов при изменении емкостного сопротивления.
3. Определение параметров цепи, мощностей, коэффициента мощности.
4. Построение векторных диаграмм и резонансных кривых.

Устный опрос:

1. Фазовый резонанс в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.
2. Способы достижения резонанса напряжений.
3. Параметры цепи
4. Активная мощность цепи.
5. Коэффициент мощности.
6. Полное сопротивление.
7. Реактивное сопротивление.
8. Полная и реактивная мощности.
9. Векторные диаграммы
10. Резонансные кривые.

2. Контрольная работа

Тема 4

Контрольная работа.

Примеры заданий:

Задача ♦1 Анализ линейной цепи постоянного тока.

Даны: Схемы электрической цепи, параметры элементов схемы.

Требуется:

1. Составить уравнения по законам Кирхгофа (не решая их.)
2. Найти токи ветвей методом контурных токов.
3. Найти те же токи методом узловых напряжений.
4. Составить баланс мощностей для исходной схемы (с источником тока), подставляя в уравнение баланса числовые значения токов ветвей, найденных одним из методов.
5. Результаты расчетов токов ветвей обоими методами свести в таблицу, сравнить между собой и сделать вывод.
6. Найти ток ветви, указанный на схеме стрелкой, пользуясь теоремой об активном двухполюснике (принципом эквивалентного генератора).
7. Построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего максимальное число источников ЭДС.

Задача ♦2. Анализ линейной цепи переменного синусоидального тока.

Даны: Схемы электрической цепи, параметры элементов схемы

- 1) полные и комплексные сопротивления участков цепи;
- 2) полные и комплексные проводимости участков цепи;
- 3) все токи ветвей;
- 4) полные, реактивные и активные мощности отдельных участков цепи и всей электрической цепи;
- 5) построить векторные диаграммы токов и напряжений;
- 6) при изменении реактивного сопротивления ветви, указанной в задании, указать возможные резонансы в электрической цепи. Записать условия возможных резонансов, определив при этом величину переменного сопротивления.

Устный опрос:

1. Законы Кирхгофа
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов.
4. Метод эквивалентного генератора.
5. Комплексный метод расчета
6. Фазовые резонансы.
7. Значения токов и напряжений в момент резонанса напряжений и токов.

8. Активная, реактивная и полная мощности.
9. Компенсация сдвига фаз.
10. Частотные характеристики

3. Устный опрос

Темы 4, 5, 6, 7, 8

1. Методы анализа сложных цепей метод
2. Передача энергии по линии передачи.
3. Энергетический баланс в электрических цепях.
4. Комплексный метод расчета.
5. Векторные и топографические диаграммы.
6. Активная, реактивная и полная мощности.
7. Коэффициент мощности.
8. Коэффициент взаимной индукции.
9. Развязка индуктивных связей.
10. Расчет симметричных режимов работы трехфазных цепей при различных схемах соединения нагрузок.
11. Расчет несимметричных режимов работы трехфазных цепей при различных схемах соединения нагрузок.
12. Мощности в трехфазных цепях.
13. Свойства периодических несинусоидальных токов.
14. Изображение периодических несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье.
15. Действующие значения несинусоидального тока и несинусоидального напряжения.
16. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
17. 6 форм записей уравнений передачи четырехполюсников.
18. Коэффициенты четырехполюсников.
19. Эквивалентные схемы четырехполюсников.
20. Соединения четырехполюсников.
21. Характеристические параметры четырехполюсников.
22. Законы коммутации.
23. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений.
24. Классический метод расчета

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные понятия и законы электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
2. Понятие об электрических цепях. Элементы электрической цепи. Явление самоиндукции. Взаимная индуктивность.
3. Разветвленные и неразветвленные линейные электрические цепи. Обобщенный закон Ома.
4. Алгебраические методы анализа установившихся процессов в цепях. Законы Кирхгофа.
5. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление. Теорема взаимности. Теорема компенсации.
6. Метод контурных токов.
7. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
8. Метод эквивалентного генератора.
9. Заземление одной точки схемы. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях.
10. Линейные соотношения в электрических цепях.
11. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Передача энергии по линии передачи.
12. Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Средние и действующие значения синусоидально-изменяющейся величины.
13. Изображение синусоидально изменяющейся величины. Комплексный метод расчета.
14. Математические модели линейных динамических цепей. Активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
15. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
16. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
17. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексное сопротивление, проводимость.
18. Активная, реактивная и полная мощности.
19. Коэффициент мощности. Компенсация сдвига фаз. Баланс мощностей в цепях синусоидального тока.
20. Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс напряжений.
21. Анализ электрической цепи в частотной области (последовательное соединение).
22. Резонанс в цепи с параллельными ветвями. Анализ электрической цепи в частотной области (параллельное соединение).
23. Анализ цепей с взаимной индукцией.

24. Развязка индуктивных связей
25. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях. Изображение периодических несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье.
26. Действующие значения несинусоидального тока и несинусоидального напряжения. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
- 27.Трехфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
- 28.Симметричный режим работы трехфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
29. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
- 30.Несимметричный режим работы. Соединение ?звезда-звезда?.
- 31.Несимметричный режим работы. Соединение ?треугольник-треугольник?.
- 32.Измерение мощности в трехфазных цепях.
- 33.Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
- 34.Включение цепи R, L на постоянное напряжение.
- 35.Свойство корней характеристического уравнения.
- 36.Классический метод расчета ПП.
- 37.Операторное изображение функций. Преобразование Лапласа.
- 38.Закон Ома в операторной форме. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения.
39. Последовательность расчета операторным методом.
40. Переход от изображения к функции времени. Теорема разложения.
41. Расчет переходного процесса с помощью интеграла Дюамеля.
42. Переходная проводимость, Переходная функция .

Семестр 5

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 9

Лабораторная работа.♦1

Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.

1. Ознакомление с основными теоретическими положениями
- 2.Экспериментальное исследование различных режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников звездой с нейтральным проводом и без него.
3. Расчет активных мощностей в симметричных и несимметричных трехфазных цепях.
4. Выяснение практической роли нейтрального провода.
- 5.Построение векторных диаграмм.

Устный опрос:

- 1.Основные соотношения между линейными и фазными токами
- 2.Основные соотношения между линейными и фазными напряжениями
3. Определение мощностей при симметричной нагрузке в трехфазных цепях.
4. Активная мощность в несимметричных трехфазных цепях.
- 5.Реактивная мощность в несимметричных трехфазных цепях.
6. Полная мощность в несимметричных трехфазных цепях.
7. Определение тока нейтрального провода.
8. Определение тока нейтрального провода.
9. Напряжение смещения нейтрали.
8. Назначение нейтрального провода.
10. Векторные диаграммы при симметричной нагрузке.

Лабораторная работа.♦2

Лабораторная работа.

Исследование переходных процессов простейших L, C- цепях при подключении к источнику постоянного напряжения.

- 1.Ознакомление с теоретическими положениями.
- 2.Определение постоянной времени тремя способами.
- 3.Построение графика изменения тока или напряжения.
- 4.Установление влияние параметров цепей на характер переходных процессов.

Устный опрос:

1. Законы коммутации.
2. Принужденные составляющие токов и напряжений.
3. Свободные составляющие токов и напряжений.

4. Классический метод расчета.
5. Начальные условия.
6. Постоянная времени.
7. Графики изменения тока или напряжения.
8. Коэффициент затухания
9. Влияние параметров цепей на характер переходных процессов.
10. Характеристическое уравнение.

2. Письменная работа

Тема 9

Работа 1. Расчет трехфазных цепей.

1. Найти фазные напряжения генераторов.
2. Определить проводимости фаз приемника.
3. Определить напряжение смещения нейтрали.
4. Найти фазные напряжения фаз приемника.
5. Определить фазные токи.
6. Определить активные мощности потребителя.
7. Определить реактивную Q и полную S мощности потребителя.
8. Комплексные значения полных мощностей фаз.
9. Определить показания приборов: амперметра и ваттметра.
10. Построение векторной диаграммы токов и напряжений.

Работа 2. Расчет переходного процесса классическим методом в линейной цепи постоянного тока

1. Нахождение принужденной составляющей тока
2. Составление характеристического уравнения.
3. Определение корней характеристического уравнения
4. Определение независимых начальных условий.
5. Расчет начальных значений.
6. Нахождением постоянных интегрирования.
7. Определение выражения для переходного тока.
8. Составление операторной схемы замещения.
9. Расчет переходного процесса операторным методом.
10. Построение графика переходного тока.

3. Курсовая работа по дисциплине

Тема 9

Пример задания 1:

1. Анализ линейных цепей синусоидального тока

Заданы ЭДС (E , f и Ψ) и параметры элементов схемы (L , C и R).

Требуется:

1. Построить временные графики ЭДС.
2. Рассчитать схему (рис. 1) методами контурных токов и межузловых потенциалов.
3. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
4. Определить показания ваттметров:
 - а) путем вычисления комплексных мощностей;
 - б) пользуясь диаграммами п.3.

Сравнить сумму показаний ваттметров с мощностью, выделяемых в резисторах цепи.

5. Построить временные графики напряжения и тока, относящихся к одному из ваттметров, и указать угол сдвига фаз.

6. Считая узлы n и N закороченными, произвести расчет полученной схемы, определить любым способом показания ваттметров $W1$ и $W2$. Выполнить сравнительный анализ, аналогичный п.4.

7. Полагая, что в цепь из п.6 включены три ваттметра (рис.2), определить любым способом показания и произвести анализ, аналогичный п.4.

8. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для схемы рис. 2.

9. Вычислить указанную в последней колонке таблицы электрическую величину для схемы рис.1 методом эквивалентного генератора.

Пример задания 1:

2. Расчет переходных процессов в линейной цепи.

Заданы ЭДС (\mathcal{E} , f и Ψ) и параметры элементов схемы (L , C и R).

Требуется:

1. Подобрать такое значение сопротивления переменного резистора, которое обеспечивает заданный тип переходного процесса.
2. Рассчитать классическим методом переходной процесс для указанной электрической величины в предположении, что входное напряжение действует сек. Величина и вид входного напряжения $u(t)$ задается преподавателем.
3. Рассчитать тот же переходной процесс операторным методом, пользуясь найденными в п.2 начальными условиями
4. Построить график изменения искомой величины в интервале от $t = 0$ до $t = 3T_0$ (- период собственных колебаний) в случае колебательного процесса и от $t = 0$ до $t = 4$ в случае апериодических процессов.

Устный опрос:

1. Ток нейтрального провода.
2. Напряжение смещения нейтрали.
3. Фазные и линейные напряжения и токи.
4. Определение активной мощности в трехфазных цепях.
5. Определение комплексного значения полной мощности в трехфазных цепях.
6. Сопряженные значения токов и напряжений.
7. Законы коммутации.
8. Характеристическое сопротивление.
9. Аperiодический переходный процесс.
10. Периодический переходный процесс.
11. Колебательный переходный процесс.

4. Устный опрос

Темы 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

1. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы трехфазных цепей при различных схемах соединения нагрузок.
2. Способы измерения мощности в трехфазных цепях.
3. Классический метод расчета ПП.
4. Операторный метод расчета ПП.
5. Назначение и типы фильтров.
6. Основы теории $k \ ?$ фильтров.
7. $K \ ?$ фильтры НЧ и ВЧ.
8. Графический, графоаналитический методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.
9. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих нелинейный элемент и ЭДС, одной эквивалентной.
10. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
11. Методы расчета разветвленных и неразветвленных магнитных цепей.
12. Силовые и эквипотенциальные линии.
13. Плотность тока.
14. Связь основных величин, характеризующих магнитное поле.
15. Глубина проникновения и длина волны.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов
4. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость
5. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
6. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
7. Резонанс в цепи с параллельными ветвями.
8. Резонанс в цепи с последовательным соединением R, L, C элементов.
9. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.

10. Анализ цепей с взаимной индукцией.
11. Компенсация сдвига фаз.
12. Трёхфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
13. Соединение "треугольник-треугольник". Симметричный режим работы.
14. Симметричный режим работы трёхфазной цепи (соединение "звезда-звезда").
15. Свойства периодических несинусоидальных токов.
16. Действующие значения несинусоидального тока и несинусоидального напряжения.
17. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
18. 6 форм записей уравнений передачи четырехполюсников.
19. Коэффициенты четырехполюсников.
20. Эквивалентные схемы четырехполюсников.
21. Соединения четырехполюсников.
22. Характеристические параметры четырехполюсников.
23. Измерение мощности в трёхфазных цепях.
24. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
25. Классический метод расчета ПП
26. Включение цепи R, L на постоянное напряжение.
27. Включение цепи R, C на постоянное напряжение.
28. Свойство корней характеристического уравнения.
29. Операторный метод расчета ПП.
30. Операторное изображение функций. Преобразование Лапласа.
31. Закон Ома в операторной форме. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения.
32. Переход от изображения к функции времени. Теорема разложения.
33. Последовательность расчета операторным методом.
34. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих нелинейный элемент и ЭДС, одной эквивалентной.
35. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока (последовательно, параллельное соединения нелинейных элементов).
36. Линейные четырехполюсники. Уравнения передачи четырехполюсников.
37. Характеристическое сопротивление четырехполюсника.
38. Основные понятия и законы магнитных цепей. Расчет разветвленных и неразветвленных магнитных цепей.
39. Электрические фильтры. Назначение и типы фильтров. Основы теории k ? фильтров
40. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.
41. Плотность тока. Закон Ома и законы Кирхгофа в дифференциальной форме.
42. Магнитное поле постоянного тока. Связь основных величин, характеризующих магнитное поле.
43. Переменное электромагнитное поле. Магнитный поверхностный эффект. Эффект близости.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	4

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	4
Семестр 4			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	8
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	4
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 5			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	12
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	4
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	3	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	4	4
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

еоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ю. Нейман - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215474.html>

Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи - <http://www.toroid.ru/bessonovLA.html>
еоретические основы электротехники. Переходные процессы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Петренко Ю.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016 - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228122.html>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Работа на практических занятиях предполагает активное участие при решении задач. Для подготовки к занятиям рекомендуется прорабатывать материалы, затрагиваемые преподавателем на лекциях, а также использовать рекомендованную литературу в том числе доступным в Интернете.

Для подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется прорабатывать лекционные материалы и методические указания, а также использовать литературу в том числе доступную в Интернете. Работа на лабораторных занятиях предполагает проведение расчетов и построение графиков и векторных диаграмм на основании полученных данных. Рекомендуется предварительная подготовка схем, таблиц, куда далее следует внести экспериментальные данные.

При подготовке к письменной работе необходимо опираться прежде всего на лекции, и на источники, которые разбирались на предыдущих занятиях.

Устный опрос предполагает активное участие студента при опросе. Для подготовки к опросу рекомендуется прорабатывать лекционный материал, а также использовать рекомендованную литературу.

Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение студентами вопросов, не рассматриваемых на лекциях и практических занятиях.

При выполнении контрольной работы следует проработать методические указания к контрольной работе. Решение следует сопровождать построением векторных диаграмм. Оформляется контрольная работа в тетради или на листах формата А-4.

При выполнении курсовой работы следует проработать методические указания. Оформление схем проводить согласно ГОСТ. Решение следует сопровождать построением графиков. Оформляется курсовая на листах формата А-4.

При подготовке к зачету и экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции. Экзамен проводится либо в виде тестирования, либо ответов на билеты. В каждом билете - два вопроса и задача.

В тестовых заданиях в каждом вопросе - 4 варианта ответа, из них правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на ваш взгляд, содержит больше информации.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки "Электроснабжение".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3 Теоретические основы электротехники

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Новгородцев А. Б. Теоретические основы электротехники [Текст]: 30 лекций по теории электрических цепей: учебное пособие / А. Б. Новгородцев. - Санкт-Петербург: Питер, 2006. - 576 с.
2. Никулин В. И. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Никулин. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2013. - 240 с.- ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-369-01179-9. ; <http://znanium.com/go.php?id=363299>.

Дополнительная литература:

1. Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] / С. М. Аполлонский. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-8114-1155-9. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3188.
2. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Атабеков [и др.]; под ред. Г. И. Атабекова. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 431, [1] с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8114-0803-0. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/644/>.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3 Теоретические основы электротехники

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.