

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор энергетического института
 А.В. Белоусов
« 3 » марта 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

направление подготовки:

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность программы (профиль, специализация):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Энергетический институт

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2016

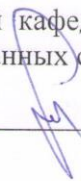
Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. №5

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  А.С.Солдатенков


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  В.М. Поляков

« 2 » марта 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 26 » февраля 2016 г., протокол № 6/1

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 03 » марта 2016 г., протокол № 7/3

Председатель канд. техн. наук, доцент  А.Н. Семернин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
	ПК-6	способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>знать: стандартные графические обозначения основных элементов электрических цепей и полупроводниковых приборов, основные законы и методы анализа электрических, магнитных и электромагнитных процессов, принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей наиболее распространенного электротехнического оборудования, применяемого в процессе изготовления продукции;</p> <p>уметь: ставить и решать задачи анализа и синтеза электрических и магнитных цепей, составлять на основе законов электрических цепей расчетные модели для компьютерных программ, пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического и полупроводникового оборудования, выбирать, рассчитывать и грамотно эксплуатировать электрические и электромагнитные цепи силового, электроизмерительного, защитного и другого электротехнического оборудования, ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов, а также иметь необходимые теоретические сведения по безопасной работе с электроустановками;</p> <p>владеть: методиками выполнения расчетов электрических цепей, а также моделирования динамических процессов в электрических цепях, навыками выполнения электрических измерений, а также решения электротехнических задач с помощью специального программного обеспечения, навыками использования компьютерной и микропроцессорной техники для управления электрическими режимами электротехнического оборудования, применяемого в процессе изготовления продукции.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим

продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математический анализ
2	Алгебра и геометрия
3	Информатика
4	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Интерфейсы вычислительных систем
2	ЭВМ и периферийные устройства
3	Микропроцессорные системы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
курсовой проект		
курсовая работа		
расчетно-графическое задание		
индивидуальное домашнее задание		
<i>другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей					
	Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Роль электротехники в развитии мехатронных и робототехнических систем. Основные понятия и обозначения электрических и магнитных величин и элементов. Электромагнитное поле как особый вид материи. Связь между электрическими и магнитными явлениями. Связь заряда частиц и тел с их электрическим полем. Теорема Гаусса. Поляризация веществ. Электрическое смещение, постулат Максвелла. Электрические токи переноса, проводимости и смещения. Закон электромагнитной индукции, ЭДС самоиндукции. Потенциальное и вихревое электромагнитные поля. Связь магнитного поля с электрическим током, закон полного тока. Основные уравнения электромагнитного поля в интегральной форме.	1			4
2. Теория линейных электрических цепей постоянного тока					
	Электрические и магнитные цепи. Элементы электрических цепей. Научные абстракции, применяемые в теории электрических цепей, цепи с распределенными и сосредоточенными параметрами. Связь между током и напряжением в основных элементах электрических цепей. Источники ЭДС и тока. Схемы электрических цепей. Топологические понятия схем электрических цепей. Классификация электрических цепей. Матрицы соединений, граф схемы, применение теории графов для компьютерного расчета электрических цепей. Законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей. Методы эквивалентных преобразований, двух узлов, контурных	2		6	8

	токов, узловых напряжений, наложения (суперпозиции), и эквивалентного генератора. Баланс мощностей.				
3. Электрические цепи переменного синусоидального тока					
	Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Способы получения переменного синусоидального тока. Мгновенные, действующие и средние значения электрических величин. Изображение синусоидальных величин в виде вращающихся векторов. Установившийся режим в RLC цепи. Поверхностный эффект в проводниках. Комплексный метод расчета цепей переменного синусоидального тока. Комплексные сопротивление и проводимость. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Векторные диаграммы. Резонансные явления и частотные характеристики. Резонанс напряжений и токов. Условие резонанса. Понятие добротности. Эквивалентные параметры сложной цепи, рассматриваемой в целом как двухполюсник. Схемы замещения двухполюсника при заданной частоте. Анализ общих свойств четырехполюсников в электрических цепях. Различные виды уравнений четырехполюсника. Эквивалентные схемы четырехполюсника. Экспериментальное определение параметров четырехполюсника.	3		10	12
4. Трехфазные электрические цепи переменного тока					
	Трехфазные и многофазные электрические цепи. Достоинства и недостатки трехфазных цепей по отношению к однофазным. Устройство и принцип действия простейшего генератора трехфазного переменного тока. Способы соединения трехфазных цепей. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчет трехфазной цепи при соединении звездой. Трехпроводная и четырехпроводная схемы. Симметричная и несимметричная нагрузки. Обрыв фазы и нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали. Расчет трехпроводной трехфазной цепи при соединении треугольником.	2		10	12
5. Электрические цепи несинусоидального тока					
	Общие сведения о несинусоидальных величинах. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Основные характеристики несинусоидальных периодических токов и напряжений. Мощность цепи несинусоидального тока. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном токе. Выпрямители. Коэффициент пульсации. Фильтры.	1			3

6. Переходные процессы в линейных электрических цепях					
	Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Общий путь расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. Определение постоянных интегрирования и законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом в сложной линейной электрической цепи. Операторный метод расчета цепей с сосредоточенными параметрами. Основные законы в операторной форме. Переход от изображения к оригиналу. Теорема разложения. Свойства корней характеристического уравнения.	3		4	6
7. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах					
	Общие свойства нелинейных электрических цепей. Параметры и характеристики цепей с нелинейными элементами. Симметричные и несимметричные, инерционные и безинерционные нелинейные элементы. Нелинейные свойства ферромагнитных материалов. Конденсаторы с нелинейной характеристикой. Расчет нелинейных электрических цепей при постоянном токе. Законы и параметры магнитных цепей. Нелинейные электрические цепи при переходных процессах. Явление феррорезонанса. Умножение частоты с помощью ферромагнитных элементов. Коэффициент мощности при питании нелинейной цепи от источника синусоидального напряжения.	2			4
8. Электрические цепи с распределенными параметрами в установившихся и переходных режимах					
	Уравнение линии с распределенными параметрами. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме. Условия для неискажающей линии. Однородная линия при различных режимах работы. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Бегущие волны. Отражение волн от конца линии и их прохождение при наличии активного сопротивления в месте сопряжения линий.	1			3
9. Асинхронные электрические двигатели					
	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Пуск и торможение. Регулирование частоты вращения. Частотное	2		4	5

	управление асинхронным электрическим двигателем.			
	ВСЕГО	17	34	57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Теория линейных электрических цепей постоянного тока	Исследование режимов работы и методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока с двумя источниками эдс.	6	6
2	Электрические цепи переменного синусоидального тока	Определение параметров электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора. Резонанс напряжений.	6	6
3	Электрические цепи переменного синусоидального тока	Резонанс тока в электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора.	4	4
4	Трехфазные электрические цепи переменного тока	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной электрической цепи при соединении потребителей звездой.	6	6
5	Трехфазные электрические цепи переменного тока	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной электрической цепи при соединении потребителей треугольником.	4	4
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Исследование процесса зарядки конденсатора от источника постоянного напряжения при ограничении тока с помощью резистора.	4	4
7	Асинхронные электрические двигатели	Исследование схемы пуска трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	4	4
ИТОГО			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы развития электротехники. 2. Основные элементы электрических цепей. 3. Основные законы в электрических цепях.
2	Теория линейных электрических цепей постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"> 4. Связь между током и напряжением в основных элементах электрических цепей. 5. Способы соединения элементов электрических цепей. Правила эквивалентирования. 6. Классификация электрических цепей. 7. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Баланс мощностей. 8. Расчет электрических цепей методом контурных токов. 9. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений. 10. Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора. 11. Расчет электрических цепей методом двух узлов. 12. Расчет электрических цепей методом наложения.
3	Электрические цепи переменного синусоидального тока	<ol style="list-style-type: none"> 13. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Преимущества и недостатки. Получение синусоидальной ЭДС. Сдвиг фаз. 14. Изображение синусоидальных величин в виде вращающихся векторов. 15. Установившийся режим в цепи переменного синусоидального тока с последовательным соединением элементов R, L и C. 16. Поверхностный эффект в проводниках. 17. Комплексный (символический) метод расчета цепи переменного синусоидального тока. Векторные диаграммы. 18. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений и токов. Понятие добротности. 19. Частотные характеристики электрических цепей. 20. Понятие четырехполюсника. Виды уравнений четырехполюсника. Эквивалентные схемы.
4	Трехфазные электрические цепи переменного тока	<ol style="list-style-type: none"> 21. Трехфазные электрические цепи переменного тока. Преимущества. Получение трехфазной системы ЭДС. 22. Основные способы соединения приемников в трехфазных

		<p>системах. Фазные и линейные токи и напряжения.</p> <p>23. Расчет трехфазной цепи при соединении звездой.</p> <p>24. Способы борьбы с несимметрией напряжений. Роль нейтрального провода.</p> <p>25. Обрыв и короткое замыкание фазы приемника при симметричной и несимметричной нагрузке.</p> <p>26. Расчет трехфазной цепи при соединении треугольником.</p> <p>27. Мощность в трехфазных системах.</p> <p>28. Переключение потребителей со звезды в треугольник.</p>
5	Электрические цепи несинусоидального тока	<p>29. Описание периодических несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений с помощью разложения в ряд Фурье.</p> <p>30. Показатели качества электрической энергии.</p> <p>31. Действующие периодические несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Мощность.</p> <p>32. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных ЭДС.</p> <p>33. Применение полосовых фильтров для ослабления или усиления заданных гармоник.</p>
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	<p>34. Общий путь расчета переходных процессов в электрических цепях классическим способом.</p> <p>35. Определение постоянных интегрирования. Законы коммутации.</p> <p>36. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных элементов R и L.</p> <p>37. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных элементов R и C.</p> <p>38. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных элементов R, L и C.</p> <p>39. Переходные процессы при мгновенном изменении параметров участка цепи (на примере сопротивления).</p> <p>40. Преобразование Лапласа и его свойства.</p> <p>41. Правила Кирхгофа и закон Ома в операторной форме.</p> <p>42. Определение эквивалентных операторных сопротивлений при последовательном, параллельном и смешанном соединении приемников электрической энергии.</p> <p>43. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом.</p> <p>44. Восстановление оригинала по его изображению. Теорема разложения.</p> <p>45. Методы контурных токов и узловых напряжений в операторной форме.</p> <p>46. Свойства корней характеристического уравнения (на примере колебательного контура).</p>
7	Нелинейные электрические и магнитные цепи	<p>47. Общие свойства нелинейных электрических цепей. Параметры и характеристики цепей с нелинейными элементами.</p>

	постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах	48. Конденсаторы с нелинейной характеристикой. 49. Расчет нелинейных электрических цепей при постоянном токе. 50. Основные законы и параметры магнитных цепей. 51. Нелинейные электрические цепи при переходных процессах.
8	Электрические цепи с распределенными параметрами в установившихся и переходных режимах	52. Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме. Критерии. 53. Уравнения линии с распределенными параметрами. 54. Бегущие волны. 55. Расчет переходных процессов в длинных линиях.
9	Асинхронные электрические двигатели	56. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Частота вращения ротора. 57. Характеристики асинхронного электрического двигателя. 58. Пуск и торможение трехфазного асинхронного двигателя. 59. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчетно-графические (индивидуальные) задания учебным планом не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс]: Учебники / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. - 736 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71749>
2. Козлова И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козлова И. С. - Саратов: Научная книга, 2012. - 158 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6271>
3. Белоусов А. В. Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов направлений бакалавриата 241000 - Энерго- и ресурсосберегающие

- процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии, 240100 - Хим. технология, 190700 - Технология транспорт. процессов, 220700 - Автоматизация технолог. процессов и пр-в, 220400 - Упр. в техн. системах, 150700 - Машиностроение, 151900 - Конструктор.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в, 151000 - Проектирование технолог. машин и комплексов, 190600 - Эксплуатация транспорт.-технолог. машин и комплексов / А. В. Белоусов, Ю. В. Скурятин ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 184 с.
4. Бычков Ю.А. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Москва: Лань, 2009. - 592 с.; Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=36
 5. Кудасов Ю.Б. Электрофизические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудасов Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 184 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12947>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Касаткин А.С. Электротехника: учеб. для студентов неэлектр. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 544 с.
2. Кононенко В.В. Электротехника и электроника: учеб. пособие / В.В. Кононенко [и др.]; ред. В. В. Кононенко. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 778 с.: ил.
3. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учеб. пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / В.И. Полещук. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 224 с.
4. Белоусов А.В. Электротехника и электроника: метод. указания к выполнению лаб. работ для специальностей 230105, 230201 / сост.: А.В. Белоусов, Н.С. Пшеничникова, Н.Б. Сибирцева, А.С. Солдатенков, Ф.М. Гребенчук. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 59 с.
5. Виноградов А.А. Учебно-методический комплекс по курсам "Электротехника и электроника" и "Общая электротехника и электроника" [Электронный ресурс] / сост. А. А. Виноградов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016080910242780100000657179>
6. Белоусов А. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов неэлектротехн. направлений / А. В. Белоусов. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - эл. опт. диск (CD-ROM).
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015070614435043000000658001>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Теоретическая электротехника. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30.7
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Электрические машины. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30.11
3. Электрик-PRO. Информационный ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, профессии электрика, электротехнике и т.п. <http://elektrikpro.ru/index.php>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лабораторные занятия – специализированная лаборатория электротехники и электроники, оснащенная универсальными лабораторными стендами НТЦ «Центр» «Электротехника и основы электроники», включая следующее дополнительное оборудование: цифровые осциллографы GW INSTEK GOS-620, генераторы сигналов низкочастотные ГЗ-112/1, переносные цифровые мультиметры DT-890B, M890D, DT-920A, измерительные амперметры и вольтметры магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем, многофункциональный стенд по схемотехнике РНПО «Росучприбор», переносные многофункциональные стенды по основам электроники, лабораторный стенд Уфимского института автоматики и электромеханики MSS, тематические планшеты по теоретическим основам электротехники, специализированные слайды, математические программные пакеты Mathcad и Matlab, оверхед-проектор "Орион 2000S2"; цифровой мультимедиа-проектор BENQ MP610 с экраном 1500x1500.

Для освоения дисциплины используется программное обеспечение:

1. Электронные плакаты по дисциплине «Электротехника»;
2. Microsoft Windows;
3. Microsoft Office;
4. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
5. Microsoft Visio;
6. PTC MathCad Prime 4.0 Express;
7. Microsoft Imagine.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016 /2017 учебный год.
Протокол № 15 заседания кафедры от «11» июня 2016 г.

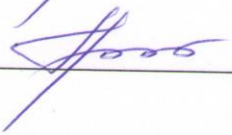
Заведующий кафедрой _____  _____ А.В. Белоусов

Директор института _____  _____ А.В. Белоусов

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «19» июня 2017 г.


Заведующий кафедрой _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры от «30» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих выпускников.

Исходный этап изучения данного курса предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы*, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным занятиям и методических указаниях для студентов. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю. Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Раздел «Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей» рекомендуется изучать с использованием лит. [4]. В разделе рассматриваются понятия тока, напряжения, энергии и мощности в электрических цепях лит. [4, стр. 3-9]. При изучении этого раздела у студентов должно сложиться представление о дисциплине как таковой, об электрической энергии, особенностях ее производства и распределения, о роли электротехники в развитии современных интеллектуальных автоматизированных систем. Студенты должны знать основные понятия и обозначения электрических и магнитных величин и элементов. Поскольку электромагнитное поле представляет собой, по сути, особый вид материи, то необходимо понимать связь между электрическими и магнитными явлениями, связь заряда частиц и тел с их электрическим полем, знать теорему Гаусса, принципы поляризации веществ, электрического смещения,

постулат Максвелла, электрические токи переноса, проводимости и смещения, знать закон электромагнитной индукции, ЭДС самоиндукции. Студенты должны в достаточной мере владеть понятиями потенциального и вихревого электромагнитного поля. Знать связь магнитного поля с электрическим током, закон полного тока и основные уравнения электромагнитного поля в интегральной форме. В [5] подробно рассмотрены вопросы расчета основных погрешностей измерений электрических величин, дано понятие поверки измерительных приборов и класса точности, дана классификация и устройство измерительных приборов, а также методы измерения основных электрических величин.

Теория линейных электрических сетей постоянного тока лит. [1, стр. 11-39] включает основные сведения об элементах электрических цепей, классификации электрических сетей, законы Кирхгофа, режимы работы электрической цепи методы расчета электрических цепей. Для закрепления полученных теоретических сведений рекомендуется решить практические задачи и ответить на вопросы лит. [3]. При рассмотрении вопроса расчета электрических цепей постоянного тока также можно использовать лит. [2, стр. 8-19]. Поскольку все законы, справедливые для цепей постоянного тока, справедливы с некоторой поправкой и для остальных цепей, то очень важно понимать общие принципы электрических и магнитных цепей, знать элементы электрических цепей, основные научные абстракции, применяемые в теории электрических цепей с распределенными и сосредоточенными параметрами, знать связь между током и напряжением в основных элементах электрических цепей и принципы функционирования источников ЭДС и тока. Студенты должны знать основные топологические понятия схем электрических цепей, классификацию электрических цепей, матрицы соединений, граф схемы, и применение теории графов для компьютерного расчета электрических цепей, основные законы электрических цепей. Особое внимание следует уделить методам расчета электрических цепей: методу эквивалентных преобразований, методу контурных токов и т.п. При расчете цепей любым методом настоятельно рекомендуется использовать баланс мощностей для проверки правильности расчета.

При рассмотрении электрических цепей переменного синусоидального тока необходимо изучить способы получения синусоидальной ЭДС, познакомиться с понятиями мгновенные, действующие и средние значения электрических величин лит. [1, стр.40-53]. Особое внимание следует обратить на комплексный метод расчета электрической цепи синусоидального тока см. лит. [1, стр.53-72, 103-123]. Познакомиться с понятиями мощности цепи синусоидального тока в комплексной форме и резонанса в электрических цепях синусоидального тока в [1, стр. 85-100]. Студенты должны знать, что такое синусоидальные ЭДС, напряжения и токи, отличать мгновенные, действующие и средние значения электрических величин, уметь строить векторные диаграммы и вращающиеся вектора. Синусоидальный

ток в данном разделе изучается только в установившемся режиме, поэтому достаточно овладеть только методами расчета в установившемся режиме: классический метод на примере установившегося режима в цепи переменного синусоидального тока, состоящей из последовательно соединенных элементов R , L и C , и комплексным методом расчета цепей переменного синусоидального тока. Студент должен вспомнить операции с комплексными числами, и знать выражения для комплексных сопротивления, проводимости, активной, реактивной и полной мощностей, иметь представление о коэффициенте мощности и поверхностном эффекте в проводниках. Очень важным моментом в электрических цепях синусоидального тока являются резонансные явления и частотные характеристики. Поэтому необходимо знать, в чем отличия и особенности резонанса напряжений и токов, знать условие резонанса и понятие добротности.

Вопросы расчета трехфазной системы ЭДС необходимо начинать с рассмотрения особенностей получения трехфазной системы ЭДС. Особое внимание уделить рассмотрению вопросам соединения обмоток генератора и фаз приемника, а также расчету мощности в трехфазной цепи см. лит. [1, стр.123-143]. В результате студент должен знать достоинства и недостатки трехфазных и многофазных цепей по отношению к однофазным, устройство и принцип действия простейшего генератора трехфазного переменного тока, способы соединения трехфазных цепей, владеть понятиями фазного и линейного напряжения и тока. Уметь осуществлять расчет трехфазной цепи при соединении звездой, различать и уметь анализировать трехпроводную и четырехпроводную схемы, знать особенности такой схемы при симметричной и несимметричной нагрузках, обрывах фаз и нейтрального провода, уметь рассчитать напряжение смещения нейтрали. Те же особенности необходимо рассмотреть и для схемы соединения треугольником.

После изучения раздела Электрические цепи несинусоидального тока студент должен иметь общие сведения о несинусоидальных величинах, уметь осуществить разложение периодических функций в ряд Фурье, знать основные характеристики несинусоидальных периодических токов напряжений и мощностей цепи несинусоидального тока, а также осуществлять расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном токе. Как пример применения можно рассмотреть пассивные электрические фильтры и выпрямители.

Изучая вопросы переходных процессов в электрических цепях, следует рассмотреть основные понятия и принципы анализа переходных процессов [1, стр. 144]. При изучении переходных процессов в цепи с последовательным соединением элементов с R и L необходимо особое внимание уделить вопросам отключения индуктивных элементов от источника напряжения, т.к. в этом случае возможно образование электрической дуги в коммутирующей аппаратуре. Кроме того, очень важным моментом является определение корректности коммутации,

т.к. от этого зависит вид применяемых законов коммутации, например, вместо невозможности скачкообразного изменения тока в индуктивном элементе следует рассматривать невозможность скачкообразного изменения потокосцепления. По аналогии рекомендуется обратить внимание на применение законов коммутации в цепях с емкостными элементами. Поскольку расчет классическим методом, как правило, оказывается слишком сложным, то целесообразно рассмотреть операторный метод расчета переходных процессов в сложной линейной электрической цепи с сосредоточенными параметрами. Для этого необходимо знать основные законы в операторной форме и уметь выполнить переход от изображения к оригиналу, знать теорему разложения и свойства корней характеристического уравнения.

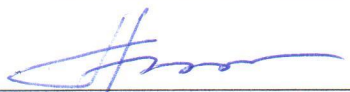
Раздел Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах является необходимым условием для последующего анализа электрических машин. Поэтому необходимо рассмотреть общие свойства нелинейных электрических цепей, параметры и характеристики цепей с нелинейными элементами, симметричные и несимметричные, инерционные и безинерционные нелинейные элементы, нелинейные свойства ферромагнитных материалов, конденсаторы с нелинейной характеристикой. Студенты должны уметь выполнять расчет нелинейных электрических цепей при постоянном токе, а также законы и параметры магнитных цепей, особенности нелинейных электрических цепей при переходных процессах, явление феррорезонанса, способы умножения частоты с помощью ферромагнитных элементов; уметь находить коэффициент мощности при питании нелинейной цепи от источника синусоидального напряжения.

Раздел Асинхронные электрические двигатели посвящен изучению устройства и принципа действия трехфазного асинхронного двигателя. В результате студенты должны знать как образуется вращающееся магнитное поле статора, от чего зависит частота вращения ротора, как определяется электромагнитный момент; знать особенности однофазных и двухфазных асинхронных двигателей. Необходимо рассмотреть механическую характеристику асинхронного двигателя, способы пуска, торможения и регулирования частоты вращения асинхронного электродвигателя.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

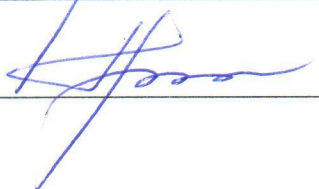
Протокол № 13 заседания кафедры от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ЭиА



А.В. Белоусов

Директор института ЭИТУС



А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» июня 20~~20~~г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО



А.В. Белоусов

Директор института _____

подпись, ФИО



А.В. Белоусов

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов