

Учреждение образования
"Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого"

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

УО "ГГТУ им. П.О. Сухого"

 О.Д. Асенчик

" 01 " 10. 2014

Регистрационный № УДг-60-25/р

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Факультет	энергетический		
Кафедра	"Теоретические основы электротехники"		
Курс	2,3		
Семестр	3,4,5		
Лекции	85	Экзамен	4,5
Практические (семинар-ские) занятия	51	Зачет	3
Лабораторные занятия	85	Расчетно-графическая работа	3,4
Аудиторных часов по учебной дисциплине	221		
Всего часов по учебной дисциплине	445	Форма получения образования	очная

Составил Я.О. Шабловский, к.ф.-м.н., доцент

2014

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы УО «ГГТУ им.П.О.Сухого» «Теоретические основы электротехники», утвержденной 10.10.2013, регистрационный №УД-798/уч.

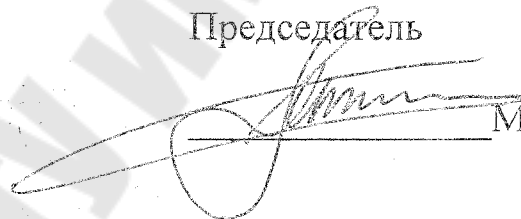
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Теоретические основы электротехники» 17.09.2014, протокол № 2

Заведующий кафедрой

 В.В.Кротенок

Одобрена и рекомендована к утверждению научно-методическим советом энергетического факультета 30.09.2014, протокол № 1

Председатель

 М.Н. Новиков

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине “Теоретические основы электротехники” разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» и учебным планом специальности.

Курс ТОЭ является основной общетехнической дисциплиной для студентов специальности 1-53 01 05 “Автоматизированные электроприводы”. Целью изучения дисциплины является обеспечение профессиональной подготовки, развитие всех позитивных творческих способностей инженера, его умения формулировать и исследовать на должном уровне общетеоретические проблемы будущей специализации, развивать и реализовывать свои знания в этой области инженерной практики.

Дисциплина ТОЭ занимает основное место среди фундаментальных дисциплин, определяющих теоретический уровень профессиональной подготовки инженеров.

Предметом изучения дисциплины являются электромагнитные явления и их применение для решения проблем радиотехники, автоматики, вычислительной техники при разработке электротехнических устройств, отвечающих современным требованиям.

Основная задача изучения дисциплины ТОЭ состоит в усвоении современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа, синтеза и расчета электрических цепей, знание которых необходимо для понимания и успешного решения инженерных проблем будущей специальности. При этом предполагается разумное и обоснованное применение средств и методов вычислительной техники.

Основные задачи изучения «Теоретических основ электротехники»:

- изучение одной из форм материи – электромагнитного поля и его проявлений в различных устройствах техники;
- усвоение современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа, синтеза и расчёта электрических и магнитных цепей, знание которых необходимо для понимания и успешного решения проблем будущей специальности.

После изучения дисциплины ТОЭ студенты должны:

знать:

- обозначения основных элементов электрических цепей;
- законы линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей;
- методы составления уравнений состояния линейных и нелинейных электрических цепей;
- законы и теоремы электромагнитного поля;

уметь:

- определять параметры схем замещения электротехнических устройств и систем;
- составлять уравнения состояния электрических и магнитных цепей;
- выполнять анализ, расчет и экспериментальные исследования процессов в электротехнических устройствах и системах;

– выполнять синтез линейных электрических цепей.
владеть методами:

- анализа явлений в электрических цепях;
- определения основных параметров электрических цепей.

При изложении дисциплины «Теоретические основы электротехники» предполагается знание студентами таких разделов физики, как «Электричество и магнетизм», «Волны», «Электродинамика», а также таких разделов математики, как «Производная и дифференциал», «Неопределённый и определённый интегралы», «Дифференциальные уравнения» и методы их решения, «Теория функций комплексного переменного», «Преобразование Фурье-Лапласа».

Учебная программа рассчитана на 445 часов, в том числе – на 221 час аудиторных занятий.

Распределение аудиторных часов по видам занятий:

- лекции – 85 часов;
- лабораторные занятия – 85 часов;
- практические занятия – 51 час.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Лекционные занятия

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объем в часах
Третий семестр		
1	Введение. Основные понятия, определения и законы электрических и магнитных цепей. 1.1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные цепи. Физические явления в электрических цепях. Научные абстракции, применяемые в теории электрических цепей, их практическое значение и границы применимости. Параметры электрических цепей. Линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи. Источники ЭДС и источники тока. Схемы электрических цепей. Задача анализа электрических цепей. Задача синтеза.	4
2	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока. 2.1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Свойства линейных цепей. Закон Ома для активной и пассивной ветви. Законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Преобразование линейных цепей: последовательное, параллельное, смешанное соединение типа “звезда” и типа “треугольник”. 2.2. Баланс мощностей. Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа. Метод контурных токов. 2.3. Принцип наложения и метод наложения. Метод узловых потенциалов. 2.4. Теорема об эквивалентном генераторе. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Согласованный режим работы генератора и нагрузки.	2 2 2 2

3	<p>Расчет линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.</p> <p>3.1. Расчет цепей при синусоидальных токах. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Среднее и действующее значение. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.</p> <p>3.2. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением элементов R, L, C. Волновые, векторные диаграммы. Мгновенная мощность и колебания энергии в цепи синусоидального тока. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Треугольник сопротивлений. Синусоидальный ток в цепи с параллельным соединением R, L, C. Треугольник проводимостей. Схемы замещения пассивного двухполюсника.</p> <p>3.3. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Баланс мощностей в комплексной форме. Расчет показания ваттметра. Лучевые и топографические векторные диаграммы. О применимости методов расчета цепей постоянного тока к расчетам цепей синусоидального тока.</p>	2 2 2
4	<p>Резонансные явления и частотные характеристики</p> <p>4.1. Резонансные явления и частотные характеристики. Резонанс в неразветвленной цепи. Частотные характеристики, избирательные свойства последовательного резонансного контура. Влияние добротности контура на форму резонансной кривой. Резонанс токов. Резонанс в сложных цепях. Частотные характеристики цепей, содержащих только реактивные элементы. Практическое значение резонанса в электрических цепях.</p>	5
5	<p>Цепи со взаимными индуктивными связями</p> <p>5.1. Расчет цепей с взаимной индуктивностью. Индуктивно-связанные элементы электрической цепи. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Схема замещения без взаимноиндуктивных связей.</p>	5
6	<p>Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных ЭДС, напряжениях, токах.</p> <p>6.1. Разложение периодической несинусоидальной кривой в тригонометрический ряд. Частотный спектр. Действующее и среднее значения. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных кривых. Мощность цепи несинусоидального тока: активная, реактивная, кажущаяся и мощность искажения. Понятие об эквивалентных синусоидах.</p>	6
Итого: 3 семестр		34 ✓
Четвертый семестр		
7	<p>Расчет трехфазных цепей.</p> <p>7.1. Трехфазные цепи.</p> <p>7.2. Понятие о трехфазной системе ЭДС. Принцип работы трехфазного синхронного генератора. Трехфазная электрическая цепь.</p> <p>7.3. Основные схемы соединения трехфазных цепей, определение линейных и фазовых величин. Преимущества трехфазных систем.</p> <p>7.4. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей. Определение мощностей.</p> <p>7.5. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Измерение мощности в трехфазных цепях.</p> <p>7.6. Напряжения на фазах приемника в некоторых частных случаях. Эквивалентные схемы трехфазных линий.</p>	2 2 1 1 2

	7.7. Симметричные составляющие трехфазной системы величин. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений. 7.8. Сопротивление симметричной трехфазной цепи для токов различных последовательностей. Определение токов в симметричной цепи. 7.9. Метод симметричных составляющих. Расчет цепи с несимметричной нагрузкой и с несимметричным участком в линии. Высшие гармоники в трехфазных цепях.	2 2 2
8	Теория четырехполюсников 8.1. Различные виды уравнений четырехполюсников. Системы параметров и их взаимосвязь. Определение коэффициентов четырехполюсников. Эквивалентные схемы замещения взаимных четырехполюсников 8.2. Характеристические параметры четырехполюсников. Схемные функции и частотные характеристики.	4 2
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях. 9.1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях. Общие понятия. Законы коммутации. Расчет независимых и зависимых начальных условий. Порядок формирования и способы решения дифференциальных уравнений. 9.2. Классический метод расчета. Принужденный и свободный режим. Включение цепи R, L, C на постоянное и синусоидальное напряжение. Короткое замыкание цепи R, L. Включение цепи R, C на напряжение прямоугольной формы. 9.3. Переходной процесс в неразветвленной цепи R, L, C: аperiodический процесс, предельный случай аperiodического процесса, периодический процесс. 9.4. Общий случай расчета переходных процессов. Алгоритм расчета классическим методом. 9.5. Операторный метод расчета. Оригиналы и изображения. Интеграл Лапласа. Учет ненулевых начальных условий. 9.6. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы. Формула разложения.	4 2 2 2 2 2
Итого: 4 семестр		34 ✓
Пятый семестр		
10	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Магнитные цепи с постоянными МДС. 10.1 Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Характеристики нелинейных элементов. 10.2 Графические, графоаналитические и численные методы расчета при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных элементов. 10.3 Расчет сложных нелинейных цепей. Электронные стабилизаторы напряжения. 10.4 Расчет магнитных цепей. Основные понятия и законы магнитных цепей. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей. 10.5 Расчет разветвленных магнитных цепей. О расчете магнитных цепей с постоянными магнитами.	2 3 2
11	Нелинейные электрические и магнитные цепи при периодических воздействиях. 11.1 Особенности расчета режимов нелинейных цепей при перемен-	

	ных токах и напряжениях. Особенности периодических режимов в нелинейных цепях.	2
	11.2 Высшие гармоники. Общая характеристика методов расчета. Соотношения задач анализа линейных и нелинейных цепей. Идеи линеаризации. Способы аппроксимации характеристик: кусочно-линейная, степенная. Простейшие графические и графоаналитические методы, итерационные методы расчета.	2
	11.3 Аналитические методы, методы сопряжения интервалов, гармонической линеаризации, гармонического баланса.	
	11.4 Цепи с нелинейными индуктивностями – катушками с ферромагнитным сердечником. Метод эквивалентных синусоид. Эквивалентные параметры и схемы замещения катушки и трансформатора. Резонансные явления в нелинейных цепях. Феррорезонансы напряжения и тока.	3
12	Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.	3
	12.1. Общая характеристика переходных процессов в нелинейных цепях. Особенности составления уравнений для нелинейных электрических цепей.	
	Итого: 5 семестр	17
	Всего	85 ✓

2.2. Практические занятия

№ п/п	Название темы, содержание	Объем в часах
Третий семестр		
1	Расчет сложных цепей постоянного тока методами контурных токов, узловых потенциалов, наложения, методом эквивалентного генератора.	6
2	Расчет сложных цепей переменного тока символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью.	4
3	Расчет резонансных режимов в сложных цепях.	5
4	Расчет цепей несинусоидального тока.	2
	Итого: 3 семестр	17 ✓
Четвертый семестр		
5	Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей синусоидального тока.	6
6	Классический метод расчета переходных процессов.	5
7	Операторный метод расчета.	4
8	Определение параметров уравнений четырехполюсников. Расчет входных сопротивлений и передаточных характеристик.	2
	Итого: 4 семестр	17 ✓
Пятый семестр		
9	Расчет нелинейных цепей постоянного тока.	4
10	Расчет магнитных цепей при постоянных магнитных потоках.	6
11	Методы расчета нелинейных цепей при синусоидальном воздействии.	6
12	Расчет нелинейной катушки при синусоидальном напряжении.	1
	Итого: 5 семестр	17 ✓
	Всего	51 ✓

2.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Название темы, содержание	Объем в часах
Третий семестр		
1	Вводное занятие.	2
2	Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы.	4
3	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.	4
4	Передача энергии в цепи постоянного тока.	2
5	Электрическая цепь синусоидального тока и ее элементы.	4
6	Исследование простейших цепей синусоидального тока.	4
7	Исследование сложной электрической цепи синусоидального тока.	4
8	Исследование резонанса напряжений.	2
9	Исследование резонанса токов.	4
10	Исследование электрической цепи с магнитно-связанными катушками.	2
11	Исследование цепи с несинусоидальными источниками энергии.	2
Итого: 3 семестр		34 ✓
Четвертый семестр		
12	Схемы соединения фаз трехфазного источника энергии.	4
13	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника треугольником.	4
14	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз источника и приемника звездой (нагрузка однородная).	4
15	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз источника и приемника звездой (нагрузка неоднородная).	4
16	Исследование трехфазной цепи методом симметричных составляющих.	2
17	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с конденсатором.	4
18	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с индуктивной катушкой.	4
19	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с двумя реактивными элементами.	6
20	Итоговое занятие	2
Итого: 4 семестр		34 ✓
Пятый семестр		
21	Исследование простейшей нелинейной электрической цепи постоянного тока.	2
22	Исследование разветвленной нелинейной электрической цепи постоянного тока.	2
23	Исследование параметрического стабилизатора постоянного напряжения.	2
24	Исследование индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.	2
25	Исследование нелинейной электрической цепи переменного тока.	2
26	Исследование феррезонанса напряжений.	2
27	Исследование феррезонанса токов.	2
28	Итоговое занятие.	3
Итого: 5 семестр		17 ✓
Всего		85 ✓

2.4. Расчетно-графическая работа (3,4,5 семестр)

Для контроля самостоятельной работы студентов проводятся расчетно-графические работы.

3 семестр:

«Расчет сложной линейной цепи однофазного синусоидального тока».

4 семестр:

«Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с двумя реактивными элементами».

5 семестр:

«Расчет сложной нелинейной цепи постоянного тока».

Расчетно-графические работы являются обязательными для допуска к экзаменам.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	7	8	9
1	<p>Введение. Основные понятия, определения и законы электрических и магнитных цепей.</p> <p>1.1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные цепи. Физические явления в электрических цепях. Научные абстракции, применяемые в теории электрических цепей, их практическое значение и границы применимости. Параметры электрических цепей. Линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи. Источники ЭДС и источники тока. Схемы электрических цепей. Задача анализа электрических цепей. Задача синтеза.</p>	4	1	2	плакаты, изм. приборы	[1,2,3]	защита л.р., устный опрос, экзамен
2	<p>Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>2.1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Свойства линейных цепей. Закон Ома для активной и пассивной ветви. Законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Преобразование линейных цепей: последовательное, параллельное, смешанное соединение типа "звезда" и типа "треугольник".</p> <p>2.2. Баланс мощностей. Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа. Метод контурных токов.</p> <p>2.3. Принцип наложения и метод наложения. Метод узловых потенциалов.</p> <p>2.4. Теорема об эквивалентном генераторе. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполосника к нагрузке. Согласованный режим работы генератора и нагрузки.</p>	8	5	10	лаб. стенды, изм. приборы	[1,2,3]	защита л.р., экзамен

1	2	3	4	5	7	8	9
3	<p>Расчет линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.</p> <p>3.1. Расчет цепей при синусоидальных токах. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Среднее и действующее значение. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.</p> <p>3.2. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением элементов R, L, C. Волновые, векторные диаграммы. Мгновенная мощность и колебания энергии в цепи синусоидального тока. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Треугольник сопротивлений. Синусоидальный ток в цепи с параллельным соединением R, L, C. Треугольник проводимостей. Схемы замещения пассивного двухполосника.</p> <p>3.4. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Баланс мощностей в комплексной форме. Расчет показания ваттметра. Лучевые и топографические векторные диаграммы. О применимости методов расчета цепей постоянного тока к расчетам цепей синусоидального тока.</p>	6	4	10	плакаты, лаб. стенды, изм. приборы	[1,2,3]	устный опрос, защита л.р., эк-замен
4	<p>Резонансные явления и частотные характеристики</p> <p>4.1. Резонансные явления и частотные характеристики. Резонанс в неразветвленной цепи. Частотные характеристики, избирательные свойства последовательного резонансного контура. Влияние добротности контура на форму резонансной кривой. Резонанс токов. Резонанс в сложных цепях. Частотные характеристики цепей, содержащих только реактивные элементы. Практическое значение резонанса в электрических цепях.</p>	5	2	6	лаб. стенды	[1,2,3]	устный опрос, защита л.р., эк-замен
5	<p>Цепи со взаимными индуктивными связями</p> <p>5.1. Расчет цепей со взаимной индуктивностью. Индуктивно-связанные элементы электрической цепи. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Схема замещения без взаимно-индуктивных связей.</p>	5	2	4	лаб. стенды	[1,2,3]	защита л.р., эк-замен

1	2	3	4	5	7	8	9
6	<p>Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных ЭДС, напряжениях, токах.</p> <p>6.1. Разложение периодической несинусоидальной кривой в тригонометрический ряд. Частотный спектр. Действующее и среднее значения. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных кривых. Мощность цепи несинусоидального тока: активная, реактивная, кажущаяся и мощность искажения. Понятие об эквивалентных синусоидах</p>	6	2	2	лаб. стенды, изм. приборы	[1,2,3]	защита л.р., эк-замен
7	<p>Расчет трехфазных цепей</p> <p>7.1. Трехфазные цепи.</p> <p>7.2. Понятие о трехфазной системе ЭДС. Принцип работы трехфазного синхронного генератора. Трехфазная электрическая цепь.</p> <p>7.3. Основные схемы соединения трехфазных цепей, определение линейных и фазовых величин. Преимущества трехфазных систем.</p> <p>7.4. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей. Определение мощностей.</p> <p>7.5. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Измерение мощности в трехфазных цепях.</p> <p>7.6. Напряжения на фазах приемника в некоторых частных случаях. Эквивалентные схемы трехфазных линий.</p> <p>7.7. Симметричные составляющие трехфазной системы величин. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений.</p> <p>7.8. Сопротивление симметричной трехфазной цепи для токов различных последовательностей. Определение токов в симметричной цепи.</p> <p>7.9. Метод симметричных составляющих. Расчет цепи с несимметричной нагрузкой и с несимметричным участком в линии. Высшие гармоники в трехфазных цепях.</p>	14	8	16	изм. приборы	[1,2]	экзамен

1	2	3	4	5	7	8	9
8	<p>Теория четырехполосников</p> <p>8.1. Различные виды уравнений четырехполосников. Системы параметров и их взаимосвязь. Определение коэффициентов четырехполосников. Эквивалентные схемы замещения взаимных четырехполосников</p> <p>8.2. Характеристические параметры четырехполосников. Схемные функции и частотные характеристики.</p>	6	2	2	лаб. стенды, изм. при- боры	[1,4,5,6]	устный опрос, защита л.р., эк- замен
9	<p>Переходные процессы в линейных электрических цепях.</p> <p>9.1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях. Общие понятия. Законы коммутации. Расчет независимых и зависимых начальных условий. Порядок формирования и способы решения дифференциальных уравнений.</p> <p>9.2. Классический метод расчета. Принужденный и свободный режим. Включение цепи R, L, C на постоянное и синусоидальное напряжение. Короткое замыкание цепи R, L. Включение цепи R, C на напряжение прямоугольной формы.</p> <p>9.3. Переходной процесс в неразветвленной цепи R, L, C: аперiodический процесс, предельный случай аперiodического процесса, периодический процесс.</p> <p>9.4. Общий случай расчета переходных процессов. Алгоритм расчета классическим методом.</p> <p>9.5. Операторный метод расчета. Оригиналы и изображения. Интеграл Лапласа. Учет ненулевых начальных условий.</p> <p>9.6. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы. Формула разложения.</p>	14	7	16	слайды, лаб. стенды, изм. при- боры	[1,2,3]	устный опрос, защита л.р., эк- замен
10	<p>Нелинейные электрические цепи постоянного тока.</p> <p>Магнитные цепи с постоянными МДС.</p> <p>10.1. Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Характеристики нелинейных элементов.</p> <p>10.2. Графические, графоаналитические и численные методы расчета при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных элементов.</p>	7	6	8		[1,2,3]	устный опрос, защита л.р., эк- замен

1	2	3	4	5	7	8	9
	<p>10.3. Расчет сложных нелинейных цепей. Электронные стабилизаторы напряжения.</p> <p>10.4. Расчет магнитных цепей. Основные понятия и законы магнитных цепей. Ферромагнитные материалы и их характеристики.</p> <p>Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей.</p> <p>10.5. Расчет разветвленных магнитных цепей. О расчете магнитных цепей с постоянными магнитами.</p>						
11	<p>Нелинейные электрические и магнитные цепи при периодических воздействиях.</p> <p>11.1 Особенности расчета режимов нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях. Особенности периодических режимов в нелинейных цепях.</p> <p>11.2 Высшие гармоники. Общая характеристика методов расчета. Соотношения задач анализа линейных и нелинейных цепей. Идеи линейаризации. Способы аппроксимации характеристик: кусочно-линейная, степенная. Простейшие графические и графоаналитические методы, итерационные методы расчета.</p> <p>11.3 Аналитические методы, методы сопряжения интервалов, гармонической линейаризации, гармонического баланса.</p> <p>11.4 Цепи с нелинейными индуктивностями – катушками с ферромагнитным сердечником. Метод эквивалентных синусоид. Эквивалентные параметры и схемы замещения катушки и трансформатора.</p> <p>Резонансные явления в нелинейных цепях. Феррорезонансы напряжения и тока.</p>	7	6	6	лаб. стенды, изм. при- боры	[1,2,3]	устный опрос, экзамен
12	<p>Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.</p> <p>12.1. Общая характеристика переходных процессов в нелинейных цепях. Особенности составления уравнений для нелинейных электрических цепей.</p>	3	2	3	лаб. стенды, изм. при- боры	[1,2,3]	устный опрос, экзамен

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Основная литература

1. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. Т. 1.-Л.: Энергоиздат, 1981. - 536 с.
2. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. Т. 2.- Л.: Энергоиздат, 1981.- 416 с.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Высш. школа, 1984. – 559 с.
4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Высш. школа, 1996. - 638 с.
5. Теоретические основы электротехники /А.Е.Каплянский, А.П.Лысенко, Л.С.Полотовский. – М.: Высш. школа, 1972.- 448 с.
6. Основы теории цепей /Г.В.Зевеке и др. – М.:Энергоатомиздат,1989.- 527 с.
7. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций.- С.Петербург: КОРОНА, 2004. – 366 с.
8. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. – М.: Высш. школа, 1978.-231 с
9. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. Т.1,2,3 - 5-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2004. – 512 с.
10. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. Т.1,2,3 - 5-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2006. – 431 с.
11. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. Т.1,2,3 - 5-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2009. – 532 с.

4.2. Дополнительная литература

12. Сборник задач по теоретическим основам электротехники / Под ред. Л.А. Бессонова. – М.: Высш. школа, 1980. – 472 с.
13. Сборник задачи и упражнений по теоретическим основам электротехники /Под ред. П.А.Ионкина. – М.: Энергоиздат, 1982.- 768 с.
14. Сборник задач по теоретическим основам электротехники / Под ред. Л.А. Бессонова. – М.: Высш. школа, 1988. – 543 с.
15. Задачник по теории линейных электрических цепей / М.Р. Шебес, М.В. Каблукова. – М.: Высш. школа, 1990. – 543 с.
16. Матханов П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи. – М.: Высш. школа, 1990. – 400 с.

17. Сборник задач по теоретическим основам электротехники / Под ред. Л.А. Бессонова. – М.: Высш. школа, 2000. – 472 с.
18. Теоретические основы электротехники: Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей вузов / Л. А. Бессонов [и др.]. - 3-е изд., испр. - Москва: Высшая школа, 2003. - 159с.

4.3. Учебно-методические комплексы

19. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теоретические основы электротехники». Часть I. “Электрические цепи постоянного и однофазного переменного тока”. Для студентов специальностей: 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»; 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»; 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» (Авторы Соленков В.В., Козлов А.В., Шабловский Я.О.). – Гомель, ГГТУ, 2012.

URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2203>

20. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теоретические основы электротехники». Часть II. “Трёхфазные электрические цепи переменного тока и переходные процессы в линейных электрических цепях”. Для студентов специальностей: 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»; 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»; 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» (Авторы Соленков В.В., Козлов А.В.). – Гомель, ГГТУ, 2013.

URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2472>

21. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теоретические основы электротехники». Часть III “Нелинейные электрические и магнитные цепи”. Для студентов специальностей: 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»; 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»; 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» (Авторы Соленков В.В., Козлов А.В., Шабловский Я.О.). – Гомель, ГГТУ, 2013.

URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2855>

4.4. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

22. М/ук. №2444. Практическое пособие к лабораторным работам по разделу «Цепи постоянного тока» курса ТОЭ для студ. спец. Т01.01.08 и Т11.02.01. Часть 1. – Гомель; ГГТУ, 1999.

23. М/ук. №2495. «Цепи однофазного переменного тока». Практическое пособие к лабораторным работам курса ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 2. – Гомель: ГГТУ, 2000.
24. М/ук. №3237. «Цепи несинусоидального периодического тока». Практическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу ТОЭ для студ. электротех. спец. – Гомель: ГГТУ, 2006.
25. М/ук. №2616. «Трехфазные электрические цепи». Практическое пособие к лабораторным работам курса ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 4. – Гомель: ГГТУ, 2001.
26. М/ук. №3247. «Переходные процессы в линейных электрических цепях». Практическое пособие к лабораторным работам курса ТОЭ «Переходные процессы в линейных электрических цепях» для студ. электротех. спец. – Гомель: ГГТУ, 2006.
27. М/ук. №2643. «Нелинейные электрические цепи постоянного тока». Практическое пособие к лабораторным работам курса ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 6. – Гомель: ГГТУ, 2002.
28. М/ук. №2834. «Нелинейные цепи переменного тока». Практическое пособие к лабораторным работам курса ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 7. – Гомель: ГГТУ, 2003.
29. М/ук. №2850. «Электрические цепи постоянного тока». Практикум по курсу ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 1. – Гомель: ГГТУ, 2003.
30. М/ук. №3612. «Электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и несинусоидального тока». Практикум по курсу ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 1. – Гомель, ГГТУ, 2008.
31. М/ук. №3905. «Трехфазные электрические цепи». Практикум по курсу ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 2. – Гомель, ГГТУ, 2010.
32. М/ук. №3935. «Цепи с распределенными параметрами». Практикум по курсу ТОЭ для студ. электротех. спец. Часть 2. – Гомель, ГГТУ, 2010.
33. М/ук. №3434. Лабораторный практикум по курсу «Информационно-измерительная техника» для студ. спец. 1-43 01 03 и 1-53 01 05. – Гомель, ГГТУ, 2007.
34. М/ук. №3483. Лабораторный практикум по курсу «Информационно-измерительная техника» для студ. спец. 1-43 01 03 и 1-53 01 05. – Гомель, ГГТУ, 2007.

Список литературы сверен

А.А. Арапов М.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
“Силовая преобразовательная техника” “Теория автоматического управления”	“Автоматизированный электропривод”	нет	утвердили 17.09.2014, пр. № 2

Зав. кафедрой



В.В.Кротенок