

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


СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО
Нестеров М.Н.
«06» 2016 г.


УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИТУС
Белоусова А.В.
«06» 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Электротехника и промышленная электроника

направление подготовки (специальность):

18.03.01 - Химическая технология

Направленность программы (профиль):

18.03.01 – 01 - Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: «Электроэнергетика и автоматика»

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего подготовки бакалавра по направлению 18.03.01 – «Химическая технология» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 года №1005.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (Р.С. Сингатулин)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии цемента и композиционных материалов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р, профессор  (И.Н. Борисов)

« 01 » 08 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 01 » 08 2016 г., протокол № 1

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 06 » 08 2016 г., протокол № 1

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ОПК-1	Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>знать: принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности наиболее распространенных элементов электротехники и электроники; различные методы расчета цепей постоянного и одно- и трёхфазного переменного синусоидального тока; принцип работы электрических машин и полупроводниковых элементов.</p> <p>уметь: чертить и читать электротехнические схемы и другую конструкторскую документацию, разрабатывать принципиальные электрические схемы на основе типовых электрических и электронных устройств, рассчитывать сложные цепи постоянного и переменного тока, используя различные методы расчета в программном комплексе PTC MathCad Prime 4.0 Express, составлять схемы замещения электрических цепей; подключать и запускать электрические машины.</p> <p>владеть: практическими навыками работы с электротехническими элементами и электронными устройствами.</p>
2	ПК-6	Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: принципы действия электроизмерительных приборов, электрических машин, полупроводниковых и электронных приборов;</p> <p>Уметь: пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического и полупроводникового оборудования</p> <p>Владеть: навыками измерения основных сигналов при технологическом процессе, навыками составления технических отчетов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
лабораторные	8	8
практические	-	
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	130	130
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	85	85
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36 (экзамен)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Линейные электрические цепи постоянного тока					
1.1	Электрическая схема замещения. Понятие об идеальных элементах электрической цепи. Основные законы электротехники.	1		1	10
1.2	Анализ линейных электрических цепей постоянного тока и методы расчета их расчета в программном комплексе РТС MathCad Prime 4.0 Express. Потенциальная диаграмма.			3	10
2. Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока					
2.1	Действующие и средние значения синусоидальных тока, напряжения, ЭДС. Векторное изображение синусоидальных электрических величин. Цепь переменного синусоидального тока, содержащая активное сопротивление, индуктивность и емкость. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Параллельное соединение потребителей.	1		2	10
2.2	Треугольник напряжений, сопротивлений. Составляющие мощности цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений. Треугольник токов, проводимостей. Резонанс токов. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.	1			10
3. Трехфазные цепи синусоидального тока					
3.1	Способы соединения трехфазной обмотки генератора. Способы соединения фаз генератора и приемника. Мощность в трехфазных цепях.	2			11
4. Электрические машины					
4.1	Принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации трансформатора. Уравнение, векторная диаграмма, схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Коэффициент полезного действия трансформатора.				12
4.2	Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики.				12
5. Основы промышленной электроники					

5.1	Полупроводники и их свойства. Полупроводниковый диод. Выпрямители. Биполярные транзисторы.	1		3	10
Всего		6		8	85

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 № 2				
1	Линейные электрические цепи постоянного тока.	Проверка основных законов электротехники	3	3
2	Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока	Цепь переменного синусоидального тока с последовательным соединением катушки и конденсатора. Резонанс напряжений	2	2
3	Основы промышленной электроники	Выпрямительные устройства	3	3
ИТОГО			8	8

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	Линейные электрические цепи постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется, электрической цепью, ее параметры и характеристики? 2. Сформулируйте закон Ома для участка цепи, для всей цепи и поясните разницу между ними. Как производится расчет сложных цепей при смешанном соединении сопротивлений? 3. Схемы замещения электрических цепей. Понятие об идеальных элементах электрической сети? 4. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Как производится расчет сложных цепей с несколькими источниками электрической энергии с помощью законов Кирхгофа? 5. Расчет электрической цепи методом контурных токов. Построение потенциальной диаграммы? 6. Расчет электрической цепи методом узловых потенциалов. Баланс мощности электрической цепи. 7. Расчет электрической цепи методом двух узлов. Методы эквивалентных преобразований электрических сетей?
2	Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока	<ol style="list-style-type: none"> 8. Линейные цепи переменного синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину (начальная фаза, амплитуда, период, частота, мгновенное и действующее значения, сдвиг фаз). Понятие о векторной диаграмме? 9. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Цепь с индуктивным элементом. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы? 10. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Цепь с конденсатором. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы? 11. Цепь с последовательным соединением элементов R, L, C. Комплексное и полное сопротивление цепи. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма? 12. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Условия возникновения и практическое значение? 13. Свойства цепей с параллельным соединением элементов. Резонанс токов. Условия возникновения. Векторные диаграммы? 14. Мощности в цепи переменного тока (активная, реактивная и полная). Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение?
3	Трехфазные цепи синусоидального тока	<ol style="list-style-type: none"> 15. Основные понятия о трехфазных цепях? 16. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи? 17. Симметричная трехфазная цепь, соединенная звездой. Векторная диаграмма фазных и линейных напряжений? 18. Несимметричная четырехпроводная цепь, соединенная

		<p>звездой?</p> <p>19. Несимметричная трехпроводная цепь, соединённая звездой. Напряжение смещения нейтрали?</p> <p>20. Трёхфазная цепь, соединённая треугольником. Симметричная нагрузка?</p> <p>21. Трёхфазная цепь, соединённая треугольником при несимметричной нагрузке?</p> <p>22. Мощность трёхфазной цепи. Расчет трёхфазных цепей. Соединение звездой?</p> <p>23. Мощность трёхфазной цепи. Расчет трёхфазных цепей. Соединение треугольником?</p>
4	Электрические машины	<p>24. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.</p> <p>25. Принцип действия трансформатора и его уравнения. Коэффициент трансформации?</p> <p>26. Режимы работы трансформатора. Потери мощности в трансформаторе. КПД. Внешняя характеристика трансформатора?</p> <p>27. Основные сведения об автотрансформаторах. Общие сведения об измерительных трансформаторах?</p> <p>28. Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения. Конструкция и принцип действия генераторов постоянного тока с независимым возбуждением?</p> <p>29. Рабочие характеристики синхронных генераторов. Рабочие характеристики генераторов постоянного тока?</p> <p>30. Конструкция и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле машины?</p> <p>31. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Особенности пуска асинхронных двигателей?</p> <p>32. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент мощности асинхронных двигателей?</p> <p>33. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока, области применения, принцип обратимости машин?</p> <p>34. Двигатели постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Способы пуска двигателя в ход. Способы регулирования частоты вращения?</p> <p>35. Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения. Принцип и условия самовозбуждения генератора постоянного тока параллельного возбуждения?</p> <p>36. Реакция якоря генератора постоянного тока и ее влияние на внешнюю характеристику?</p> <p>37. Реакция якоря синхронного генератора и ее влияние на внешнюю характеристику в зависимости от вида нагрузки?</p>
5	Основы промышленной электроники	<p>38. Полупроводниковые диоды: классификация, вольтамперные характеристики. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема электрической цепи, принцип действия?</p> <p>39. Сглаживающие фильтры?</p> <p>40. Тиристоры: принцип действия, конструкции, типы и способы включения?</p> <p>41. Однофазные двухполупериодные управляемые выпрямители на тиристорах?</p>

		<p>42. Биполярные транзисторы: устройство, классификация, включение транзистора по схеме с общей базой и принцип действия, коэффициентов передачи тока?</p> <p>43. Тиристоры: устройство, классификация, вольтамперная характеристика. Однофазные двухполупериодные управляемые выпрямители на тиристорах?</p> <p>44. Биполярные транзисторы: устройство, классификация. Включение транзистора по схеме с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором?</p> <p>45. Однокаскадный усилитель на транзисторе, схема цепи, графический анализ работы, коэффициент усиления?</p>
--	--	---

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

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Задача 1. Для заданной электрической цепи (рис. 1) по заданным значениям сопротивлений, источников ЭДС и источников тока выполнить:

- 1) составить систему уравнений, необходимых для определения токов электрической цепи по законам Кирхгофа;
- 2) методом контурных токов, найти токи во всех ветвях электрической цепи;
- 3) проверить правильность решения, применив метод узловых потенциалов;
- 4) определить показания амперметра, используя метод эквивалентного генератора;
- 5) определить показания вольтметра и составить баланс мощностей для заданной схемы;
- 6) для внешнего контура построить в масштабе потенциальную диаграмму.

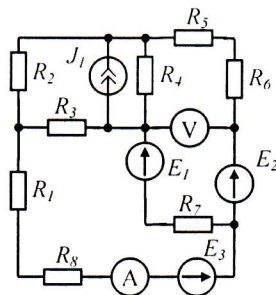


Рис. 1 Схема электрической цепи

Задача 2. Для электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, определить напряжения на элементах схемы, ток, активную, реактивную и полную мощности. Построить в масштабе векторную диаграмму напряжений.

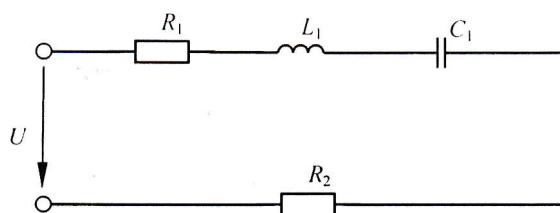


Рис. 2. Схема электрической цепи

Задача 3. Для электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, по заданным параметрам элементов и линейному напряжению, определить фазные и линейные токи, ток в нейтральном проводе, активную, реактивную и полную мощности всей цепи и каждой фазы отдельно. Определить показания ваттметров. Построить векторную диаграмму токов и напряжений на комплексной плоскости.

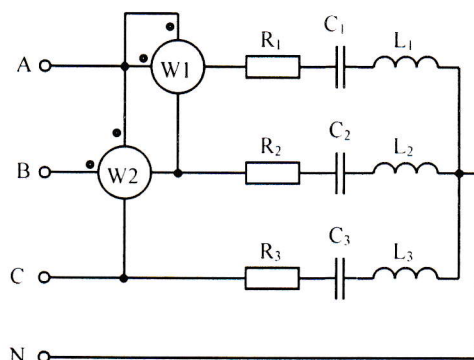


Рис. 3. Схема трехфазной электрической цепи, соединенной звездой с нейтральным проводом

Задача 4. Для трехфазного трансформатора, параметры которого приведены в табл. 4.1 определить: коэффициент мощности холостого хода, сопротивление первичной и вторичной обмоток трансформатора R_1 , $X_{\sigma 1}$, R_2 и $X_{\sigma 2}$; сопротивления намагничивающей цепи схемы замещения трансформатора Z_0 , R_0 и X_0 , угол магнитных потерь δ . Построить внешнюю характеристику и зависимость коэффициента полезного действия от нагрузки для $\cos \varphi_2 = 0.8$. Начертить Т-образную схему замещения трансформатора.

Задача 5. Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором подключен к трехфазной сети с напряжением равным номинальному напряжению двигателя. Момент сопротивления на валу двигателя равен номинальному вращающему моменту двигателя. Определить:

- 1) потребляемую мощность;
- 2) номинальный, пусковой и максимальный (критический) вращающие моменты;
- 3) номинальный и пусковой токи;
- 4) номинальное и критическое скольжения;
- 5) минимально допустимое напряжение на зажимах двигателя, при котором возможен пуск двигателя с нагрузкой 80% от номинального значения;
- 6) построить механические характеристики $M=f(s)$ и $n=f(M)$.

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

5. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. 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. — Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2015070614435043000000658001>

2. Электротехника и электроника : учеб. для бакалавров / О. П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2012. - 653 с.

3. Промышленная электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 81 с. — 978-5-7882-0598-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62504.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Джеймс Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс] / Рег Джеймс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 1136 с. — 978-5-4488-0058-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63583.html>

2. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Трубникова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672.html>

3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — 978-5-7264-1086-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441.html>

4. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — 978-5-7264-1602-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html>

5. Федоров С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 218 с. — 978-5-7410-1368-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54177.html>

6. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.

7. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

8. Лихачев В.Л. Электротехника [Электронный ресурс] : практическое пособие / В.Л. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 608 с. — 978-5-91359-175-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65130.html>

9. Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов высш. и сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей "Энергетика", "Электротехника", "Электроснабжение", "Эксплуатация транспорт. электрооборудования и автоматика" / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. - Москва : Форум, 2014. - 264 с.

10. Дурнаков А.А. Электроника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Дурнаков, В.И. Елфимов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 160 с. — 978-5-7996-1787-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66620.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов: Программирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.6.14. — Заглавие с экрана.

2. Сборник нормативных документов «Норма CS» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://normacs.ru/>. — Заглавие с экрана.

3. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. — Заглавие с экрана.

4. Расчет электрических цепей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tel-spb.ru/>. — Заглавие с экрана.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

В пункт 6.2 добавлены следующие интернет-источники:

1. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студентов высш. и сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей "Энергетика", "Электротехника", "Электроснабжение", "Эксплуатация транспорт. электрооборудования и автоматика" / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. - Москва: Форум, 2014. - 264 с.

2. Дурнаков А.А. Электроника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Дурнаков, В.И. Елфимов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 160 с. — 978-5-7996-1787-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66620.html>

В пункт 6.3 добавлены следующие интернет-источники:

1. Расчет электрических цепей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tel-spb.ru/>. – Заглавие с экрана.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «10» 06 2017 г.

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

Директор института канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный
год. Протокол № 10 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Директор института _____


подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1. Методические рекомендации для преподавания по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

Курс «Электротехника и промышленная электроника» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики».

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний в области электротехники и электроники, а также практических навыков анализа сложных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда сложных задач, что дает возможность студентам:

- сформировать представление о системе электроэнергетики в современном мире;
- выработать системный подход к анализу современных энергосистем;
- изучить проблемы анализа и синтеза электрических цепей постоянного и переменного тока;
- сформировать представления о теории электромагнитного поля и методов его изучения;
- изучить современные электротехнические приборы, устройств, машины и аппараты.

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, решения задач и проведения письменных работ. Формой итогового контроля является экзамен.

Рекомендуется дать студентам задание подготовить доклады о современном состоянии электротехники и электроники, о конкретных методах расчета электрических цепей, а также о расчетах сложных электрических цепей, трехфазных линий и цепей, расчет переходных процессов и их применение. Анализируя состояние и тенденции развития энергетики, рекомендуется также подготовить доклады о современном виде энергосистем.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

2. Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»

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

Исходный этап изучения курса «Электротехника и промышленная электроника» 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.

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 более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических экономических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

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 заочного отделения. 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.

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

Согласовано
Директор института заочного обучения

М.Н. Нестеров
2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИТУС

Белюсов А.В.
2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Электротехника и промышленная электроника

направление подготовки (специальность):

18.03.01 - Химическая технология

Направленность программы (профиль):

18.03.01 – 02 Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная



Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: «Электроэнергетика и автоматика»

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего подготовки бакалавра по направлению 18.03.01 – «Химическая технология» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 года №1005.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: _____  Е.В. Жилин
канд. техн. наук _____  А.С. Солдатенков

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой технологии цемента и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук профессор _____  И.Н. Борисов
«9» 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

12 сентября 2016 г., протокол № 2/1

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

«17» сентября 2016 г., протокол № 1

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности наиболее распространенных элементов электротехники и электроники. уметь: чертить и читать электротехнические схемы и другую конструкторскую документацию, разрабатывать принципиальные электрические схемы на основе типовых электрических и электронных устройств. владеть: практическими навыками работы с электротехническим оборудованием и электронными устройствами.
Профессиональные			
2	ПК-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: различные методы расчета цепей постоянного и одно- и трёхфазного переменного синусоидального тока; принцип работы электрических машин и полупроводниковых элементов. уметь: рассчитывать сложные цепи постоянного и переменного тока, используя различные методы расчета в программном комплексе PTC MathCad Prime 4.0 Express, составлять схемы замещения электрических цепей; подключать и запускать электрические машины. владеть: практическими навыками работы с специализированным программным обеспечением в области электротехники и электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Моделирование химико-технологических процессов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
лабораторные	8	8
практические	-	
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	130	130
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	85	85
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36 (экзамен)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Линейные электрические цепи постоянного тока					
1.1	Электрическая схема замещения. Понятие об идеальных элементах электрической цепи. Основные законы электротехники.	1		1	10
1.2	Анализ линейных электрических цепей постоянного тока и методы расчета их расчета в программном комплексе PTC MathCad Prime 4.0 Express. Потенциальная диаграмма.			3	10
2. Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока					
2.1	Действующие и средние значения синусоидальных тока, напряжения, ЭДС. Векторное изображение синусоидальных электрических величин. Цепь переменного синусоидального тока, содержащая активное сопротивление, индуктивность и емкость. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Параллельное соединение потребителей.	1		2	10
2.2	Треугольник напряжений, сопротивлений. Составляющие мощности цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений. Треугольник токов, проводимостей. Резонанс токов. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.	1			10
3. Трехфазные цепи синусоидального тока					
3.1	Способы соединения трехфазной обмотки генератора. Способы соединения фаз генератора и приемника. Мощность в трехфазных цепях.	2			11
4. Электрические машины					
4.1	Принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации трансформатора. Уравнение, векторная диаграмма, схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Коэффициент полезного действия трансформатора.				12
4.2	Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики.				12

5. Основы промышленной электроники					
5.1	Полупроводники и их свойства. Полупроводниковый диод. Выпрямители. Биполярные транзисторы.	1		3	10
Всего		6		8	85

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 № 2				
1	Линейные электрические цепи постоянного тока.	Проверка основных законов электротехники	3	3
2	Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока	Цепь переменного синусоидального тока с последовательным соединением катушки и конденсатора. Резонанс напряжений	2	2
3	Основы промышленной электроники	Выпрямительные устройства	3	3
ИТОГО			8	8

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	Линейные электрические цепи постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется, электрической цепью, ее параметры и характеристики? 2. Сформулируйте закон Ома для участка цепи, для всей цепи и поясните разницу между ними. Как производится расчет сложных цепей при смешанном соединении сопротивлений? 3. Схемы замещения электрических цепей. Понятие об идеальных элементах электрической сети? 4. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Как производится расчет сложных цепей с несколькими источниками электрической энергии с помощью законов Кирхгофа? 5. Расчет электрической цепи методом контурных токов. Построение потенциальной диаграммы? 6. Расчет электрической цепи методом узловых потенциалов. Баланс мощности электрической цепи. 7. Расчет электрической цепи методом двух узлов. Методы

		эквивалентных преобразований электрических сетей?
2	Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока	<p>8. Линейные цепи переменного синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину (начальная фаза, амплитуда, период, частота, мгновенное и действующее значения, сдвиг фаз). Понятие о векторной диаграмме?</p> <p>9. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Цепь с индуктивным элементом. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы?</p> <p>10. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Цепь с конденсатором. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы?</p> <p>11. Цепь с последовательным соединением элементов R, L, C. Комплексное и полное сопротивление цепи. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма?</p> <p>12. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Условия возникновения и практическое значение?</p> <p>13. Свойства цепей с параллельным соединением элементов. Резонанс токов. Условия возникновения. Векторные диаграммы?</p> <p>14. Мощности в цепи переменного тока (активная, реактивная и полная). Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение?</p>
3	Трехфазные цепи синусоидального тока	<p>15. Основные понятия о трехфазных цепях?</p> <p>16. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи?</p> <p>17. Симметричная трехфазная цепь, соединенная звездой. Векторная диаграмма фазных и линейных напряжений?</p> <p>18. Несимметричная четырехпроводная цепь, соединенная звездой?</p> <p>19. Несимметричная трехпроводная цепь, соединенная звездой. Напряжение смещения нейтрали?</p> <p>20. Трехфазная цепь, соединенная треугольником. Симметричная нагрузка?</p> <p>21. Трехфазная цепь, соединенная треугольником при несимметричной нагрузке?</p> <p>22. Мощность трехфазной цепи. Расчет трехфазных цепей. Соединение звездой?</p> <p>23. Мощность трехфазной цепи. Расчет трехфазных цепей. Соединение треугольником?</p>
4	Электрические машины	<p>24. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.</p> <p>25. Принцип действия трансформатора и его уравнения. Коэффициент трансформации?</p> <p>26. Режимы работы трансформатора. Потери мощности в трансформаторе. КПД. Внешняя характеристика трансформатора?</p> <p>27. Основные сведения об автотрансформаторах. Общие сведения об измерительных трансформаторах?</p> <p>28. Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения. Конструкция и принцип действия генераторов постоянного тока с независимым возбуждением?</p>

		<p>29. Рабочие характеристики синхронных генераторов. Рабочие характеристики генераторов постоянного тока?</p> <p>30. Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле машины?</p> <p>31. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Особенности пуска асинхронных двигателей?</p> <p>32. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент мощности асинхронных двигателей?</p> <p>33. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока, области применения, принцип обратимости машин?</p> <p>34. Двигатели постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Способы пуска двигателя в ход. Способы регулирования частоты вращения?</p> <p>35. Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения. Принцип и условия самовозбуждения генератора постоянного тока параллельного возбуждения?</p> <p>36. Реакция якоря генератора постоянного тока и ее влияние на внешнюю характеристику?</p> <p>37. Реакция якоря синхронного генератора и ее влияние на внешнюю характеристику в зависимости от вида нагрузки?</p>
5	Основы промышленной электроники	<p>38. Полупроводниковые диоды: классификация, вольтамперные характеристики. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема электрической цепи, принцип действия?</p> <p>39. Сглаживающие фильтры?</p> <p>40. Тиристоры: принцип действия, конструкции, типы и способы включения?</p> <p>41. Однофазные двухполупериодные управляемые выпрямители на тиристорах?</p> <p>42. Биполярные транзисторы: устройство, классификация, включение транзистора по схеме с общей базой и принцип действия, коэффициентов передачи тока?</p> <p>43. Тиристоры: устройство, классификация, вольтамперная характеристика. Однофазные двухполупериодные управляемые выпрямители на тиристорах?</p> <p>44. Биполярные транзисторы: устройство, классификация. Включение транзистора по схеме с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором?</p> <p>45. Однокаскадный усилитель на транзисторе, схема цепи, графический анализ работы, коэффициент усиления?</p>

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

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Задача 1. Для заданной электрической цепи (рис. 1) по заданным значениям сопротивлений, источников ЭДС и источников тока выполнить:

- 1) составить систему уравнений, необходимых для определения токов электрической цепи по законам Кирхгофа;
- 2) методом контурных токов, найти токи во всех ветвях электрической цепи;
- 3) проверить правильность решения, применив метод узловых потенциалов;
- 4) определить показания амперметра, используя метод эквивалентного генератора;
- 5) определить показания вольтметра и составить баланс мощностей для заданной схемы;
- 6) для внешнего контура построить в масштабе потенциальную диаграмму.

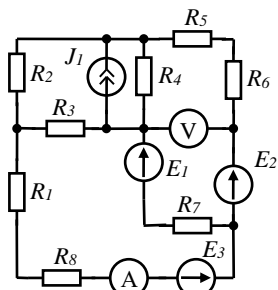


Рис. 1 Схема электрической цепи

Задача 2. Для электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, определить напряжения на элементах схемы, ток, активную, реактивную и полную мощности. Построить в масштабе векторную диаграмму напряжений.

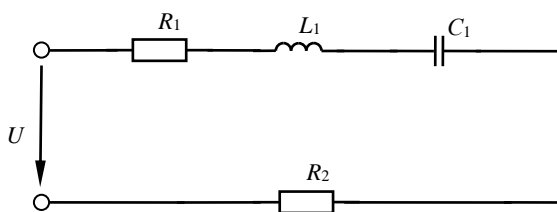


Рис. 2. Схема электрической цепи

Задача 3. Для электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, по заданным параметрам элементов и линейному напряжению, определить фазные и линейные токи, ток в нейтральном проводе, активную, реактивную и полную мощности всей цепи и каждой фазы отдельно. Определить показания ваттметров. Построить векторную диаграмму токов и напряжений на комплексной плоскости.

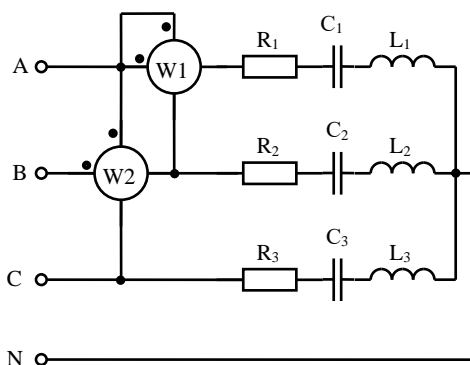


Рис. 3. Схема трехфазной электрической цепи, соединенной звездой с нейтральным проводом

Задача 4. Для трехфазного трансформатора, параметры которого приведены в табл. 4.1 определить: коэффициент мощности холостого хода, сопротивление первичной и вторичной обмоток трансформатора R_1 , $X_{\sigma 1}$, R_2 и $X_{\sigma 2}$; сопротивления намагничивающей цепи схемы замещения трансформатора Z_0 , R_0 и X_0 , угол магнитных потерь δ . Построить внешнюю

характеристику и зависимость коэффициента полезного действия от нагрузки для $\cos \varphi_2=0,8$. Начертить Т-образную схему замещения трансформатора.

Задача 5. Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором подключен к трехфазной сети с напряжением равным номинальному напряжению двигателя. Момент сопротивления на валу двигателя равен номинальному вращающему моменту двигателя. Определить:

- 1) потребляемую мощность;
- 2) номинальный, пусковой и максимальный (критический) вращающие моменты;
- 3) номинальный и пусковой токи;
- 4) номинальное и критическое скольжения;
- 5) минимально допустимое напряжение на зажимах двигателя, при котором возможен пуск двигателя с нагрузкой 80% от номинального значения;
- 6) построить механические характеристики $M=f(s)$ и $n=f(M)$.

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

5. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. 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. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015070614435043000000658001>

2. Электротехника и электроника: учеб. для бакалавров / О. П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2012. - 653 с.

3. Промышленная электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 81 с. — 978-5-7882-0598-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62504.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Джеймс Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс] / Рег Джеймс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 1136 с. — 978-5-4488-0058-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63583.html>

2. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Трубникова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672.html>

3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — 978-5-7264-1086-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441.html>

4. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. :

Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — 978-5-7264-1602-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html>

5. Федоров С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 218 с. — 978-5-7410-1368-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54177.html>

6. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.

7. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

8. Лихачев В.Л. Электротехника [Электронный ресурс] : практическое пособие / В.Л. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 608 с. — 978-5-91359-175-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65130.html>

9. Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов высш. и сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей "Энергетика", "Электротехника", "Электроснабжение", "Эксплуатация транспорт. электрооборудования и автоматика" / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. - Москва : Форум, 2014. - 264 с.

10. Дурнаков А.А. Электроника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Дурнаков, В.И. Елфимов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 160 с. — 978-5-7996-1787-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66620.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов: Программирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.6.14. — Заглавие с экрана.

2. Сборник нормативных документов «Норма CS» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://normacs.ru/>. — Заглавие с экрана.

3. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. — Заглавие с экрана.

4. Расчет электрических цепей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tel-spb.ru/>. — Заглавие с экрана.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия — поточная аудитория, оснащенная доской и презентационной техникой (ноутбук, проектор, экран), комплектом электронных презентаций.

Лабораторные занятия — лаборатория электротехники и электроники Мк 221, расчет лабораторных работ в программном комплексе РТС MathCad Prime 4.0 Express в компьютерном классе МК 424.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается участием в программах Microsoft Imagine (№ дог. 52031/МОС 2793 от 16.06.15г) / Office 365 (№ дог. E04002C51M от 22.06.2016) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

В пункт 6.2 добавлены следующие интернет-источники:

1. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студентов высш. и сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей "Энергетика", "Электротехника", "Электроснабжение", "Эксплуатация транспорт. электрооборудования и автоматика" / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. - Москва: Форум, 2014. - 264 с.

2. Дурнаков А.А. Электроника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Дурнаков, В.И. Елфимов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 160 с. — 978-5-7996-1787-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66620.html>

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «10» 06 2017 г.

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

Директор института канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов


УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений и дополнений.

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» 05 2018 г.

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

Директор института канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Методические рекомендации для преподавания по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

Курс «Электротехника и промышленная электроника» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики».

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний в области электротехники и электроники, а также практических навыков анализа сложных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда сложных задач, что дает возможность студентам:

- сформировать представление о системе электроэнергетики в современном мире;
- выработать системный подход к анализу современных энергосистем;
- изучить проблемы анализа и синтеза электрических цепей постоянного и переменного тока;
- сформировать представления о теории электромагнитного поля и методов его изучения;
- изучить современные электротехнические приборы, устройств, машины и аппараты.

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, решения задач и проведения письменных работ. Формой итогового контроля является экзамен.

Рекомендуется дать студентам задание подготовить доклады о современном состоянии электротехники и электроники, о конкретных методах расчета электрических цепей, а также о расчетах сложных электрических цепей, трехфазных линий и цепей, расчет переходных процессов и их применение. Анализируя состояние и тенденции развития энергетики, рекомендуется также подготовить доклады о современном виде энергосистем.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

2. Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»

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

Исходный этап изучения курса «Электротехника и промышленная

электроника» 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.

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 более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических экономических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

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 заочного отделения. 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.