

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Электротехника и промышленная электроника

Специальность

18.05.02 – Химическая технология материалов современной энергетики

специализация:

**Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной
энергии**

Квалификация (степень)
инженер

Форма обучения
Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2018

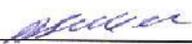
Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.05.02 – Химическая технология материалов современной энергетики (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016г, № 1291

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель:  (Д. А. Прасол)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
теоретической и прикладной химии

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  (В.И. Павленко)

« 14 » 05 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики
и автоматики

« 14 » 05 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А. В. Белоусов)

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

« 18 » 05 2018 г., протокол № 7

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1.	ОПК-1	Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: математический аппарат и законы для моделирования электромагнитных процессов отдельных стадий и всего технологического процесса; Уметь: моделировать электромагнитные процессы, проводить теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели; Владеть: навыками математического моделирования электромагнитных процессов, навыками теоретического анализа и экспериментальной оценки адекватности модели.
2.	ОПК-2	Способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: современное электрооборудование и средства измерения электрических величин; Уметь: измерять и оценивать значения электрических параметров современного электрооборудования; Владеть: навыками научного исследования и методами анализа результатов.
Профессиональные			
3.	ПК-5	Способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные электрические и электронные компоненты элементов систем автоматизации производства; Уметь: анализировать параметры и характеристики основных электрических и электронных компонентов элементов систем автоматизации производства; Владеть: навыками анализа и выбора основных электрических и электронных компонентов элементов систем автоматизации производства.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Информатика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика твердого тела
2	Процессы и аппараты химической технологии
3	Системы управления химико-технологическими процессами
4	Безопасность жизнедеятельности
5	Радиохимия
6	Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики
7	Моделирование химико-технологических процессов

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	51	51
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	167	167
Курсовой проект	54 (КП)	54 (КП)
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	77	77
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
3.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение в электротехнику, основы электрических измерений.					
1.1	Организация учебного процесса по дисциплине. Введение. Основные понятия, определения и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Понятие электрической цепи.	1	1	–	2
1.2	Основы электрических измерений. Погрешности измерений. Поверка приборов.	1	2	–	3
2. Теоремы и законы электрических цепей.					
2.1	Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока.	2	3	–	4
2.2	Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа.	2	3	–	6
3. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.					
3.1	Анализ и расчет однофазных электрических цепей переменного тока. Способы представления и параметры синусоидальных функций.	2	3	–	4
3.2	Анализ расчета цепей с последовательным и параллельным соединением элементов. Комплексные схемы замещения электрических цепей.	2	3	–	6
3.3	Комплексные сопротивление, проводимость, мощность. Баланс мощностей. Резонансные явления.	2	3	–	4
4. Трёхфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.					
4.1	Анализ и расчет трехфазных электрических цепей переменного тока, трех- и четырех- проводные схемы питания приемников. Фазные и линейные напряжения в симметричной системе ЭДС источника.	2	3	–	4
4.2	Соединение приемников трехфазной цепи звездой и треугольником. Расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках.	2	3	–	6
5. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.					
5.1	Анализ и расчет магнитных цепей без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.	2	3	–	4
6. Трансформаторы.					

6.1	Устройство, принцип действия, назначение, область применения однофазных трансформаторов. Анализ электромагнитных процессов, векторная диаграмма, схема замещения трансформатора. Внешние характеристики.	2	3	–	6
6.2	Паспортные данные трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.	2	3	–	4
7. Электрические машины постоянного тока.					
7.1	Устройство, принцип действия МПТ, режимы работы генератора и двигателя. Способы возбуждения МПТ.	2	3	–	4
7.2	Классификация и области применения генераторов постоянного тока, двигателей постоянного тока. Их характеристики. Паспортные данные МПТ.	2	3	–	4
8. Трехфазные электрические машины переменного тока.					
8.1	Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные.	2	3	–	4
9. Основы электроники.					
9.1	Классификация основных устройств. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров.	2	3	–	4
9.2	Полупроводниковые выпрямители. Электрические фильтры. Классификация и основные характеристики усилителей.	2	3	–	4
9.3	Анализ работы однокаскадных усилителей. Режимы работы. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Интегральные микросхемы.	2	3	–	4
	ВСЕГО	34	51	–	77

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1.	Введение в электротехнику, основы электрических измерений. Теоремы и законы электрических цепей.	Электрические измерения, основные погрешности, параметры электроизмерительных приборов, расширение пределов измерения амперметра и вольтметра.	3	8
2.	Теоремы и законы электрических цепей. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Расчет режимов работы и изучение методов расчета линейных, простых и сложных, разветвленных и неразветвленных цепей постоянного тока.	6	9

3.	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Расчет основных параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, конденсатора и резистора. Резонанс напряжений. Расчет основных параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов.	6	8
4.	Трёхфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Расчет основных параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой. Расчет основных параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником.	6	9
5.	Трансформаторы. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.	Расчет основных параметров и основных характеристик однофазного трансформатора.	6	8
6.	Трёхфазные электрические машины переменного тока. Электрические машины постоянного тока. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Трёхфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Расчет основных параметров трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Расчет основных параметров электродвигателя постоянного тока.	6	9
7.	Основы электроники	Расчет схем на п/п диодах. Расчет выпрямителей, стабилизаторов напряжения. Построение временных диаграмм.	6	8
8.	Основы электроники	Расчет основных схем на биполярных транзисторах. Расчет однокаскадного усилителя на биполярных транзисторах.	6	8
9.	Основы электроники	Расчет схем на операционных усилителях. Решение задач по разделу «Усилители». Обратные связи в усилителях.	6	10
ИТОГО:			51	77
ВСЕГО:			51	77

4.3. Содержание лабораторных занятий

Планом не предусмотрено.

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	Теоремы и законы электрических цепей. Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Основные понятия об электрических цепях. Резистивный элемент, сопротивление и проводимость. Закон Ома. Закон Ома для полной цепи.
2	Теоремы и законы электрических цепей. Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Математический аппарат для анализа работы электрических цепей. Электрические цепи и их схемы замещения. Линейные и нелинейные электрические цепи. Законы электрических цепей. Первый и второй законы Кирхгофа.
3	Теоремы и законы электрических цепей. Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Режимы работы электрической цепи. Мощность электрической цепи. Баланс мощностей. Способы соединения резистивных элементов. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчетов электрических цепей.
4	Теоремы и законы электрических цепей. Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Расчет сложных разветвленных электрических цепей методом узловых потенциалов (напряжений). Расчет сложных разветвленных электрических цепей методом контурных токов.
5	Теоремы и законы электрических цепей. Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Расчет сложных разветвленных электрических цепей методом эквивалентного генератора. Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником. Пример использования преобразования.
6	Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Электрические измерения. Основные погрешности измерений электрических величин. Класс точности прибора. Поверка электроизмерительных приборов. Основные системы электроизмерительных приборов. Условные графические обозначения на шкалах приборов.
7	Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Электрические измерения. Вольтметр. Характеристики и схема включения. Расширение пределов измерения вольтметра. Амперметр. Характеристики и схема включения. Расширение пределов измерения амперметра.

8	Введение в электротехнику, основы электрических измерений.	Электрические измерения. Магнитоэлектрическая система электроизмерительных приборов. Конструкция. Достоинства и недостатки системы. Электромагнитная система электроизмерительных приборов. Конструкция. Достоинства и недостатки системы. Электродинамическая система электроизмерительных приборов. Конструкция. Достоинства и недостатки системы.
9	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Электрические однофазные цепи переменного синусоидального тока. Действующее и среднее значения переменных синусоидальных величин. Разность фаз между током и напряжением. Способы представления переменных синусоидальных величин.
10	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Установившийся режим в цепи переменного синусоидального тока, состоящей из последовательно соединенных элементов R , L , C . Понятие полного сопротивления цепи.
11	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Комплексный метод представления переменных синусоидальных величин. Правила перехода. Формы представления. Комплексно-сопряженная величина. Комплексные сопротивление и проводимость. Индуктивное, емкостное и полное реактивное сопротивления.
12	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Мощность в цепях переменного синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Понятие коэффициента мощности.
13	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Понятие резонанса в цепях переменного синусоидального тока. Условие резонанса. Последовательное соединение катушки индуктивности и емкости. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и емкости. Резонанс токов.
14	Трёхфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Цепи трехфазного переменного тока. Определение трехфазной системы, получение трехфазной ЭДС. Достоинства использования. Способы соединения обмоток генератора, фаз нагрузки, генератора с нагрузкой. Симметричная, несимметричная, равномерная нагрузки.
15	Трёхфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Линейные и фазные напряжения и токи трехфазной электрической системы. Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой. Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы.
16	Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.	Основные физические законы, положенные в основу построения электрических машин. Закон ампера. Правило левой руки.
17	Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.	Основные физические законы, положенные в основу построения электрических машин. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки, правило буравчика.
18	Трансформаторы. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.	Трансформаторы. Общие сведения. Принцип действия однофазного трансформатора.

19	Трансформаторы. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.	Режим холостого хода трансформатора. Режим короткого замыкания трансформатора. Нагрузочный режим трансформатора.
20	Трёхфазные электрические машины переменного тока. Трёхфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.	Асинхронные машины. Общие сведения. Устройство трехфазной асинхронной машины. Режимы работы трехфазной асинхронной машины. Частота вращения, скольжение.
21	Электрические машины постоянного тока	Машины постоянного тока. Общие сведения. Устройство машины постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока.
22	Основы электроники	Полупроводниковый диод. p-n-переход. Структура p-n-перехода. Образование p-n-перехода. Прямое и обратное смещение p-n-перехода. ВАХ p-n-перехода. Порог срабатывания p-n-перехода.
23	Основы электроники	Биполярные транзисторы. Структура, типы биполярных транзисторов. Биполярные транзисторы. Принцип работы. Режимы работы.
24	Основы электроники	Схемы включения биполярных транзисторов. Схема включения с общей базой. Схема включения с общим эмиттером. Схема включения с общим коллектором.
25	Основы электроники	Статические характеристики транзисторов. Входные характеристики. Выходные характеристики.
26	Основы электроники	Тиристоры. Неуправляемые тиристоры (динисторы). Управляемые тиристоры. Принципы действия. УГО, схемы включения, ВАХ.
27	Основы электроники	Усилители. Основные сведения. Классификация. Основные параметры усилителей. Основные характеристики усилителей.
28	Основы электроники	Обратная связь в усилителях. Классификация обратных связей в усилителях. Усилитель с обратной связью. ООС и ПОС. Отрицательная обратная связь и частотная характеристика.
29	Основы электроники	Логические элементы И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Таблицы истинности.
30	Основы электроники	Триггеры. Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер. Синхронный RS-триггер. JK-триггер. D-триггер. T-триггер.

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

Задание 1. Для электрической цепи постоянного тока, параметры которой приведены в таблице выполнить:

- чертеж схемы замещения цепи;
- расчет токов во всех ветвях методом узловых напряжений;
- проверку правильности расчета по условию баланса мощности;
- построение потенциальной диаграммы для произвольного контура.

Таблица исходных данных

№ п/п	Наименование ветви	R, Ом	E, В
1	1 -->-- 3	61	0
2	1 -->-- 6	27	15
3	2 -->-- 7	25	14
4	2 -->-- 6	23	13
5	5 -->-- 7	22	12
6	1 -->-- 5	20	11
7	2 -->-- 5	19	10
8	5 -->-- 6	17	0
9	2 -->-- 4	72	0
10	2 -->-- 3	32	18
11	1 -->-- 4	30	17

Узел с наибольшим номером принять за базисный, напряжение в котором известно и равно нулю. Направление э.д.с. ветви в таблице показано стрелкой.

Задание 2. Электроприемники 3-х фазной 4-х проводной сети, соединенные по схеме "звезда с нулевым проводом", подключены к источнику переменного синусоидального тока с номинальным напряжением 380.0 В и частотой 43.0 Гц кабельной линией с алюминиевыми жилами сечением 70.0 кв.мм, длиной 174.0 м.

Параметры фазных электроприемников:

Параметры фазных электроприемников	R (Ом)	L (мГн)	C (мкФ)
Фаза А	19.0	470	3500
Фаза В	16.0	380	1900
Фаза С	14.0	650	0

Выполнить:

1. чертеж схемы замещения цепи;
2. расчет напряжения у электроприемников, сравнить его с допустимым (не менее $0,95 \cdot U_{\Phi}$) и, при необходимости, выбрать новое сечение кабеля;
3. расчет линейных токов, тока в нулевом проводе, активную, реактивную и полную мощности каждой фазы и всей цепи;
4. построение векторной диаграммы токов и напряжений;
5. расчет коэффициента мощности каждой фазы, сравнить его с нормативным (0.92-0.95);
6. повторный расчет по пунктам 1-5 при обрыве нулевого провода (аварийный режим).

Задание 3. По паспортным данным трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, включенного в сеть с номинальным напряжением $U_H = 380$ В частотой 50 Гц определить:

- 1) номинальный $I_{ном}$ и пусковой $I_{пуск}$ токи;
- 2) номинальный $M_{ном}$, пусковой $M_{пуск}$ и максимальный M_{max} моменты;

3) полные потери мощности в двигателе при номинальной нагрузке $dP_{ном}$;

4) построить механические характеристики асинхронного двигателя;

5) изобразить схему управления асинхронным трехфазным двигателем.

Паспортные данные двигателя:

: $P_{ном}$,	: n ,	: s , %	: к.п.д.:	$\cos\phi$: $I_{пуск}$: M_{max}	: $M_{пуск}$: M_{min}	:
: кВт	: об/мин	:	:	:	: -----	: -----	: -----	: -----	:
:	:	:	:	:	: $I_{ном}$: $M_{ном}$: $M_{ном}$: $M_{ном}$:
: 1.50:	1000	: 4.0	: 0.750:	0.740:	5.5	: 2.2	: 2.0	: 1.6	:

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

Планом не предусмотрено.

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольная работа:

- Расчет основных параметров электроизмерительных приборов.
- Расчет электрических цепей постоянного тока.
- Расчет электрических цепей переменного тока.
- Расчет трехфазных электрических цепей.
- Расчет основных параметров электрических машин.

Темы рефератов:

- Природа электрического явления. История электротехники.
- Резонансные явления в электрических цепях. Характеристики и параметры. Применение в науке и технике.
- Применение электромагнитных явлений в науке и технике.

6. 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.
2. Электротехника : учеб. для студентов вузов : в 2кн. . Кн. 1 / М. В. Немцов. - Москва : Академия, 2014. - 231 с.
3. Электротехника : учеб. для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 2 / М. В. Немцов. - Москва : Академия, 2014. - 284 с.
4. Электротехника : учеб. для студентов неэлектр. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с.

5. Электротехника в примерах и задачах : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. 29.03.02 "Технология и проектирование текстил. изделий", 15.03.04 "Автоматизация технолог. процессов и пр-в", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технолог. машины и оборудование" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков. - Москва : Форум, 2015. - 355 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Электротехника и электроника : учеб. пособие / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - М. : Академия, 2005. - 394 с.
2. Электротехника : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. С. Радовник. - Изд. 2-е, перераб. доп. - СПб. : Лань, 2003. - 496 с.
3. Электротехника : учебник / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 10-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 539 с.
4. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Лаборатория на компьютере : в 2-х т. : учеб. пособие / ред. Д. И. Панфилов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ. // Т.1: Электротехника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин. - 2004. - 302 с.
5. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Лаборатория на компьютере : в 2-х т. : учеб. пособие / ред. Д. И. Панфилов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ. // Т.2 : Электроника : учеб. пособие / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин. - 2004. - 331 с.
6. Электротехника и ТОО в примерах и задачах : практ. пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов. - СПб. : КОРОНА принт, 2003. - 334 с.
7. 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.
8. Электротехника : конспект лекций / И. С. Козлова. - М. : Эксмо, 2007. - 159 с.
9. Электротехника и электроника : учебник / М. В. Немцов. - М. : Высш. шк., 2007. - 559 с.
10. Иванов И. И., Равдоник В. С. Электротехника: учебное пособие для не электротехнических спец. Вузов, - СПб.: издательство «Лань», - 2005.
11. Нейман Л.Р., Демирчян К.С., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники. Т.1- СПб.: Питер, 2006.- 463с.
12. Нейман Л.Р., Демирчян К.С., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники. Т.2- СПб.: Питер, 2006.- 576с.
13. Нейман Л.Р., Демирчян К.С., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники. Т.3- СПб.: Питер, 2006.- 377с.
14. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника, М: Высшая школа, 2000 г.
15. Рекус, Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учеб. пособие / Г. Г. Рекус. – М. : Высш. шк., 2005. – 342 с. – ISBN 5-06-004413-0
16. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Равдоник В. С. Электротехника: учебник, - СПб.: издательство «Лань», - 2003.
17. Иванов И. И., Равдоник В. С. Электротехника: учебное пособие для не электротехнических спец. Вузов, - СПб.: издательство «Лань», - 2005.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Основы электротехники – Школа для электрика [Электронный ресурс]. URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/> (24.01.2017).
2. Электротехника в доступной форме [Электронный ресурс]. URL: <http://electrono.ru/> (24.01.2017).
3. Хайдаров К.А. Теоретические основы электротехники и электроники [Электронный ресурс]. URL: <http://bourabai.ru/toe/> (24.01.2017).
4. ЭлектроКласс. Основы электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. URL: <https://eleczon.ru/ucheba/osnovi.html> (24.01.2017).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия – лекционные аудитории главного корпуса БГТУ им. В.Г. Шухова Гк032, Гк033, оснащенные презентационной техникой (проектор, компьютер/ноутбук), комплект электронных презентационных материалов: «Электротехника».

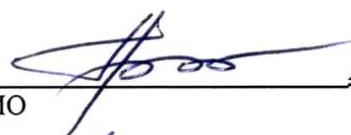
Практические занятия – компьютерный класс кафедры «Электроэнергетика и автоматика» Мк424, учебное и специализированное программное обеспечение: Офис 365 для образования (студенческий) (Е04002С51М от 22.06.2016), Microsoft Office Professional 2013 (31401445414 от 25.09.2014), Mathcad 14.0 (2480616 от 11.03.2008), КонсультантПлюс (22-15к от 01.06.2015), Matlab R2014b, лицензия № 362444 (Акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016); компьютерная система «АИСТ» (автоматизированная информационно-справочная система технолога) в области электроэнергетического оборудования и компьютерной системой «Кодекс», обеспечивающей отслеживание действующих в настоящее время правовых и нормативно-технических документов в области электроэнергетики и электротехники.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

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

Заведующий кафедрой _____  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

Директор института _____  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

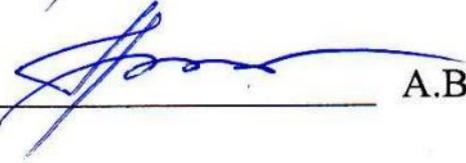
8.1.

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 19/2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 7 » июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  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

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 практических 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, периодического тестирования, решений 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.

При проведении семинарских занятий, следует, прежде всего, обеспечивать диалоговый режим работы с преподавателем на основе предварительно созданных программ.

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 практическим занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

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.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Электротехника и промышленная электроника». 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 практическим 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.

Практиковать специализированные компьютерные программы для практических упражнений и при выполнении расчетно-графических и курсовых работ, курсовых проектов в максимальной мере повышающие возможности самообучения и стимулирующие самостоятельную работу студентов.