

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭИТУС  
Белоусов А.В.  
« 24 » 2016г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Электроника и электротехника**

направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Квалификация – бакалавр  
Форма обучения – очная

Институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем  
Кафедра Электроэнергетики и автоматики


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:


- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утв. приказом Минобрнауки РФ от 21 марта 2016 г. № 246;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность введенного в действие в 2016 году.

Составитель: ст. преп. \_\_\_\_\_  (Н.В. Корнилова)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Безопасность жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, проф. \_\_\_\_\_  (В.Н. Шульженко)  
« 11 » 05 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и автоматике « 12 » 05 2016 г., протокол № 10.

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем  
« 12 » 05 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	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электротехническую терминологию и символику;</li> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– основные величины, характеризующие электрические и магнитные цепи и поля и единицы их измерения;</li> <li>– параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов;</li> <li>– принципы электрических измерений электрических и неэлектрических величин;</li> <li>– свойства и области применения основных электротехнических и электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать электрические и электронные схемы;</li> <li>– рассчитывать электрические и магнитные цепи и поля;</li> <li>– осуществлять эквивалентные преобразования в электрических цепях;</li> <li>– выбирать электроизмерительные приборы и измерять основные электрические и неэлектрические величины;</li> <li>– уметь пользоваться в расчетах справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования, полупроводниковых приборов;</li> <li>– анализировать работу электротехнических устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения электрических и электротехнических измерений;</li> <li>– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;</li> <li>– комплексным методом расчета электрических цепей переменного синусоидального тока в установившемся режиме;</li> <li>– методом расчета параметров трехфазных электрических цепей в установившемся режиме при соединении нагрузки звездой»; методом расчета параметров цепей с диодами; методом расчета параметров цепей с биполярными транзисторами;</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

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

2.2. Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Выпускная квалификационная работа

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов (семестр № 4)
Общая трудоемкость дисциплины, час	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34
лекции	17
лабораторные	17
практические	–
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38
Курсовой проект	–
Курсовая работа	–
Расчетно-графическое задания	–
Индивидуальное домашнее задание	–
<i>Другие виды самостоятельной работы*</i>	38
Форма промежуточной аттестация (зачет, экзамен)	Зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и определения	2	-	-	2
	Общие сведения об электрической энергии; основные понятия и обозначения электрических и магнитных величин и элементов; связь между электрическими и магнитными явлениями; резистивные элементы, индуктивный и емкостный элементы; Источники постоянного напряжения				
2	Электрические цепи постоянного тока	4	-	4	8
	Первый закон Кирхгофа; Второй закон Кирхгофа; Распределение потенциала вдоль электрической цепи; Последовательное и параллельное соединения резистивных элементов; Соединение резисторов треугольником и звездой; Электрическая энергия и мощность; Режимы работы электрических цепей				
3	Линейные однофазные электрические цепи синусоидального тока	4	-	7	8
	Основные величины, характеризующие синусоидальный ток, напряжение и ЭДС; Мгновенное значение, действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений; Изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС комплексными числами и векторами; Элементы электрических цепей синусоидального тока; Расчет неразветвленной электрической цепи синусоидального тока; Мощность в линейных цепях синусоидального тока				
4	Трехфазные линейные электрические цепи синусоидального тока	2	-	4	10
	Трехфазный источник электрической энергии; Анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом; Соединение приемника по схеме «треугольник»; Мощность трехфазной цепи				
5	Электрические измерения и приборы	2	-	2	4
	Системы электрических измерительных приборов; Основные характеристики электрических измерительных приборов; Измерение тока, напряжения и мощности				
6	Введение в электронику. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды.	3	-		6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Особенности полупроводников по сравнению с проводниками и диэлектриками; беспримесные и примесные полупроводники; носители заряда в полупроводниках; генерация и рекомбинация пар носителей заряда; электронно-дырочный переход; энергетическая диаграмма p-n перехода; потенциальный барьер p-n перехода; смещение p-n перехода; вольт-амперная характеристика p-n перехода; биполярные транзисторы, конструктивные особенности биполярных транзисторов; принцип действия				
	<b>Всего</b>	17	-	17	38

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

*Учебным планом не предусмотрены*

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 2 Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Электрические цепи постоянного тока	Исследование режимов работы и методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Проверка основных законов электрической цепи.	3	3
2	Линейные однофазные электрические цепи синусоидального тока	Цепь переменного синусоидального тока последовательным соединением катушки и конденсатора. Резонанс напряжений.	2	2
3	Линейные однофазные электрические цепи синусоидального тока	Цепь переменного синусоидального тока. Параллельное соединение индуктивности и емкости. Резонанс токов.	4	4
4	Трехфазные линейные электрические цепи синусоидального тока	Исследование цепи трехфазного тока присимметричной и несимметричной нагрузках фаз. Соединение звездой.	4	4
5.	Введение в электронику. Полупроводниковые диоды.	Исследование режимов работы полупроводникового диода	4	4
	<b>Всего</b>		17	17

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

## 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия и определения	<p>Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей.</p> <p>Резистивные элементы, индуктивный и емкостный элементы.</p> <p>Источники постоянного напряжения</p>
2	Электрические цепи постоянного тока	<p>Электрические цепи постоянного тока. Общие сведения.</p> <p>Законы электрических цепей. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Последовательное соединение резистивных элементов.</p> <p>Параллельное соединение резистивных элементов.</p> <p>Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа.</p> <p>Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения метода контурных токов.</p> <p>Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения метода узловых напряжений.</p> <p>Номинальные величины источников и приемников. Режимы работы электрических цепей.</p>
3	Линейные однофазные электрические цепи синусоидального тока	<p>Основные величины, характеризующие синусоидальные ток, напряжение и ЭДС. Мгновенное значение.</p> <p>Основные величины, характеризующие синусоидальные ток, напряжение и ЭДС. Действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений.</p> <p>Изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС комплексными числами и векторами.</p> <p>Элементы электрических цепей синусоидального тока. Резистивный элемент.</p> <p>Элементы электрических цепей синусоидального тока. Индуктивный элемент.</p> <p>Элементы электрических цепей синусоидального тока. Емкостный элемент.</p> <p>Расчет неразветвленной электрической цепи синусоидального тока.</p> <p>Мощность в линейных цепях синусоидального тока.</p> <p>Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений.</p> <p>Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов.</p>
4	Трехфазные линейные электрические цепи синусоидального тока	<p>Трехфазный источник электрической энергии.</p> <p>Анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом.</p> <p>Соединение приемника по схеме «треугольник».</p> <p>Мощность трехфазной цепи.</p>
5	Электрические измерения и приборы	<p>Системы электрических измерительных приборов.</p> <p>Основные характеристики электрических измерительных приборов.</p>

		Измерение тока, напряжения и мощности.
6	Введение в электронику. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды.	Особенности полупроводников по сравнению с проводниками и диэлектриками. Беспримесные и примесные полупроводники. Носители заряда в полупроводниках; генерация и рекомбинация пар носителей заряда. Электронно-дырочный переход; энергетическая диаграмма р-п перехода. Потенциальный барьер р-п перехода; смещение р-п перехода; вольт-амперная характеристика р-п перехода. Биполярные транзисторы, конструктивные особенности биполярных транзисторов; принцип действия

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

*Учебным планом не предусмотрены*

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

*Учебным планом не предусмотрены*

## **5.4. Перечень контрольных работ**

*Учебным планом не предусмотрены*

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Немцов, М. В. Электротехника: учеб. для студентов вузов: в 2кн. Кн. 1 / М. В. Немцов. - Москва: Академия, 2014. - 231 с.

2. Немцов, М. В. Электротехника: учеб. для студентов вузов: в 2 кн. Кн. 2 / М. В. Немцов. - Москва: Академия, 2014. - 284 с.

3. Поляков, А. Е. 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.

4. Общая электротехника и электроника: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов электр. и неэлектр. специальностей / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. электроэнергетики; сост.: Д. А. Прасол, И. А. Щербинин, М. Ю. Михайлова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 48 с.

5. Расчет разветвленной электрической цепи синусоидального тока с несколькими источниками ЭДС в установившемся режиме: метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы по дисциплине "Электротехника" / БГТУ им. В. Г. Шухова,



каф. электроэнергетики и автоматики ; сост.: А. С. Солдатенков, О. В. Паращук. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 106 с.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Белоусов, А. В. Электротехника и электроника: учеб. пособие / А. В. Белоусов, Ю. В. Скурятин; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 184 с.

2. Маркелов, С. Н. 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.

3. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Бладыко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшая школа, 2013. — 478 с. — 978-985-06-2287-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20262.html>- ЭБС «IPRbooks»

## 6.3. Перечень интернет-ресурсов

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Теоретическая электротехника. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.30.7](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30.7)
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Электроника. Радиотехника. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.26](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.26)
3. Федеральный портал Российского образования. Электротехника. [http://www.edu.ru/modules.php?cid=1474&l\\_op=viewlink&name=Web\\_Links](http://www.edu.ru/modules.php?cid=1474&l_op=viewlink&name=Web_Links)
4. Электронная библиотека электротехника. <http://electrolibrary.info>
5. Основные законы электротехники. <http://www.detalki.ucoz.ru>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенная доской и презентационной техникой (проектор + экран), при этом используется комплект электронных презентаций и электронные плакаты по дисциплине «Электротехника» (счет 143 от 27.06.2012 регистрационный № 12-015).

Лабораторные занятия - специализированная лаборатория электротехники, оснащенная *универсальными учебными лабораторными стендами типа ЭВ-4* по электротехнике и основам электроники, состоящих из двух модулей: секции электрических цепей и основ электроники и секции электрических машин. Дополнительно каждый стенд комплектуется *вольтметром универсальным цифровым В7-22А* и *измерительным комплектом К505* для измерения переменных (синусоидальных) токов, напряжений и активных мощностей в одно- и трёхфазных трех- и

четырёхпроводных электрических цепях при равномерной и неравномерной нагрузках фаз. и.

Для самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс, включающий следующее программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (договор E04002C51M);
- Офис 365 для образования (студенческий) договор №E04002C51M от 22.06.2016;
- Microsoft Office Professional Plus 2016 договор E04002C51M);
- Microsoft Visio Professional 2013 договор E04002C51M);

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями:

### Дополнение в п. 6.2:

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> - ЭБС «IPRbooks»


### Дополнение в п. 7:

Программное обеспечение: Офис 365 для образования (студенческий) договор №Е04002С51М от 22.06.2016;

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

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

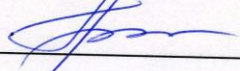
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  А.В. Белоусов


Директор института \_\_\_\_\_  А.В. Белоусов

Утверждение рабочей программы без изменений

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  А.В. Белоусов

Директор института \_\_\_\_\_  А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» мая 2020г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО



А.В. Белоусов

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО



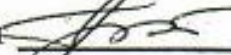
А.В. Белоусов


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

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

Протокол № 10 заседания кафедры от «24» 05 2020 г.

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1.

#### **Методические рекомендации для обучаемого по освоению дисциплины**

Дисциплина представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению "Техносферная безопасность".

Целью изучения дисциплины "Электроника и электротехника" является теоретическая и практическая подготовка, в результате чего студенты должны получить такую совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач, связанных с выбором электротехнических устройств при разработке специального оборудования и умением правильно их эксплуатировать.

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

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

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится путем защиты лабораторных работ, решения задач по теме лабораторных работ. Итоговый контроль состоит из зачета по теоретическому материалу и практическим навыкам решения задач.

#### **Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины**

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов. Глубокое освоение дисциплины возможно лишь при систематической самостоятельной работе студента, требующей осмысления и повторения пройденного материала.

Исходный этап изучения курса – 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 методических указаниях к лабораторным занятиям. В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке основной и дополнительной литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. При подготовке к зачету учебный материал, усвоенный студентом в семестре, систематизируется, уточняется и становится основой целостного восприятия фундаментальных знаний по изучаемой дисциплине.

Предполагается, что студент изучает и усваивает соответствующие разделы конспекта лекций и учебных пособий при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, особенно при подготовке к защите лабораторных работ и индивидуального домашнего задания. При этом используются методические указания к выполнению лабораторных работ и контрольные вопросы к каждой лабораторной работе. Значительное внимание уделяется оформлению результатов каждой выполненной лабораторной работы, так как именно здесь студент получает и усваивает навыки работы с техническими документами.