

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков

«14» август 2022 г.

Регистрационный № УД-1103-22 уч.



ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по
учебной дисциплине для специальности:

1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-43 01 06-2021 и учебных планов учреждения образования по специальности 1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент рег. № 133-21/уч. от 14.05. 2021 г. и рег. № 135-21/уч. инт. з. от 14.05. 2021 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Л. А. Липницкий, доцент кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 28.04.2022 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 24.05.2022 г.)

Пояснительная записка

Электротехника изучает применение электрических и магнитных явлений для практического использования. Электроника изучает характер взаимодействия электронов с электромагнитными полями и методы создания электронных приборов и устройств для преобразования электромагнитной энергии. Невозможно создание современных устройств без использования электроники в любой области техники. Благодаря развитию электрической техники и электронных технологий обусловлен современный прогресс в мире и современном производстве. Данная общетехническая дисциплина служит базой для изучения специальных дисциплин, связанных с автоматизацией технологических процессов, эксплуатацией электрооборудования, производством, транспортом и потреблением электроэнергии. Обучающиеся изучают устройство и принцип действия различных электронных и электротехнических устройств, используемых для получения, преобразования, передачи и потребления электрической энергии.

Непрерывное расширение области применения электрической энергии влечет за собой глубокое внедрение электрических и электронных устройств во все отрасли промышленности, сельского хозяйства и быта, что требует дальнейшего подъема электровооруженности труда, широкой автоматизации производственных процессов, использования автоматизированных систем управления, электроники и вычислительных процессов. Названные направления требуют обеспечения такой профессиональной подготовки специалистов, при которой они будут располагать системой знаний, умений и навыков в актуальных для них областях электротехники.

Цель учебной дисциплины: подготовка инженеров-энергомеджеров, обладающих знаниями методов расчета электрических и электронных систем, устройства и принципа работы установок и приборов, работающих на их основе, умением применять эти знания для решения практических задач по электротехнике и промышленной электронике.

Задачи учебной дисциплины:

сформировать понятие о целях и задачах специальности, ее важности, принципах действия электротехнических и электронных устройств, представление об основных элементах и законах их работы, процессах, протекающих в электротехнических и электронных устройствах, о принципах действия установок, работающих на их основе.

Подготовка специалиста в рамках дисциплины «Электротехника» должна обеспечить формирование следующих группы компетенций (СК-7):

– применять теоретические основы электротехники и электроники, знания о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электротехнических и электронных устройств, понимать принцип действия современного электрооборудования.

В результате усвоения этой дисциплины студент должен

знать:

– основные электрические законы и методы анализа электрических цепей;

- назначение и принцип действия основных узлов оборудования, содержащих электрические и электронные устройства;
- роль и назначение первичных преобразователей, процессоров, программно-аппаратных комплексов;

уметь:

- определять и читать электрические электронные схемы;
- экспериментально определять параметры и характеристики типовых электрических и электронных устройств;
- работать с современной радиоизмерительной аппаратурой;
- работать с современными цифровыми устройствами;

владеть:

- методологией выбора электротехнических и электронных изделий;
- методикой чтения электрических схем и определения характеристик типовых электрических и электронных устройств.
- навыками практической работы и анализа современных систем схемотехнического моделирования.

Связь с другими дисциплинам базируется на знаниях, полученных в результате прохождения физики, математики, основ научных исследований и инновационной деятельности, информационных технологий. Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемой литературой, интернет-источниками, а также использование современных программных и технических средств при выполнении лабораторных и практических занятий.

Учебным планом по дисциплины предусмотрено 108 ч., из них для очной формы обучения – 50 аудиторных ч. (34 ч. – лекции, 16 ч. – лабораторные занятия), для заочной формы обучения – 12 аудиторных ч. (8 ч. – лекции, 4 ч. – лабораторные занятия).

Форма текущей аттестации – экзамен в 5-ом семестре для очной формы получения образования, экзамен в 7-ом семестре для заочной формы получения образования.

Форма получения высшего образования – очная и заочная.

Содержание учебного материала

Тема 1. Трансформаторы

Назначение, классификация и устройство трансформатора. Принцип действия трансформатора, режимы работы. Уравнения и схема замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения.

Нагрузочный режим. КПД трансформатора. Внешняя характеристика и коэффициент полезного действия трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Сварочный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Пик-трансформатор.

Тема 2. Электрические машины тока

Назначение и классификация электрических машин. Преобразование энергии в электрических машинах. Закон электромагнитной индукции. Правила правой руки. Закон Ампера, правилу левой руки. Электромагнитная сила. Электромагнитный вращающий момент. Механическая и электрическая мощность. Понятие индуктора и якоря.

Принцип действия электрического генератора. Принцип действия электрического двигателя. Принцип обратимости электрических машин. Характеристики электрических машин.

Тема 3. Электрические машины переменного тока

Вращающееся магнитное поле. Двухполюсное магнитное поле. Многополюсное магнитное поле. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя. Частота вращения ротора и магнитного поля статора и скольжение.

Тема 4. Электрические машины постоянного тока

Принцип действия и устройство машин постоянного тока. Понятие якоря и индикатора. Назначение коллектора в генераторе и двигателе постоянного тока.

Тема 5. Электрические сигналы

Классификация сигналов. Формы представления детерминированных сигналов. Цели и методы обработки физических сигналов. Спектральный анализ периодического и непериодического сигналов.

Тема 6. Преобразование сигналов линейными цепями с постоянными параметрами

Основные понятия линейных электрических цепей. Спектральный анализ цепи с линейными параметрами. RC-цепи интегрирующего типа (фильтры нижних частот). RC-цепи дифференцирующего типа (фильтры верхних частот). Частотно-избирательные цепи.

Тема 7. Полупроводниковые приборы

Основные свойства полупроводников. Полупроводники n- и p-типа.

Электронно-дырочный переход. Вольтамперная характеристика р-п – перехода. Полупроводниковые диоды. Классификация и отличия различных полупроводниковых диодов.

Биполярные транзисторы: устройство, режимы работы. Активный режим биполярного транзистора. Схемы включения транзисторов. Полевые транзисторы. МОП-транзисторы. Ключевой режим работы транзисторов.

Тема 8. Электронные усилители

Принцип устройства усилителей. Классификация и характеристики усилителей. Параметры многокаскадных усилителей. Усилители на биполярных транзисторах.

Тема 9. Обратная связь в усилителях

Комплексный коэффициент усиления усилителя с обратной связью. Отрицательная и положительная обратная связь. Типы обратной связи. Влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителей.

Тема 10. Генерирование электрических колебаний

Основные сведения. Классификация генераторов. Генераторы гармонических колебаний и релаксационные генераторы. Структурная схема автогенератора. Условие возникновения колебаний в генераторах гармонических колебаний.

Тема 11. Представление информации в информационных системах

Системы счисления и коды. Кодирование символов. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Представление отрицательных чисел. Прямой, обратный и дополнительный коды.

Тема 12. Основы булевой алгебры

Булевы функции одной и двух переменных. Логические элементы. Совершенные нормальные формы. Минимизация булевых функций.

Тема 13. Цифровые процессоры

Аппаратный и программный принцип реализации логики цифровых процессоров. Архитектура цифровых процессоров. Аппаратное и программное обеспечение. Шинная организация цифровых процессоров. Базовая структура микропроцессорной системы. Порты ввода/вывода. Языки программирования.

Учебно-методическая карта дисциплины
(очная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов				Номер формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	Трансформаторы	4	–	–	–	–
2	Электрические машины тока	4	–	–	–	–
3	Электрические машины переменного тока	2	–	–	–	–
4	Электрические машины постоянного тока	2	–	–	–	–
5	Электрические сигналы	2	–	–	–	–
6	Преобразование сигналов линейными цепями с постоянными параметрами	2	–	8	–	Защита отчетов
7	Полупроводниковые приборы	4	–	–	–	–
8	Электронные усилители	2	–	–	–	–
9	Обратная связь в усилителях	2	–	4	–	Защита отчетов
10	Генерирование электрических колебаний	2	–	–	–	–
11	Представление информации в информационных системах	2	–	–	–	–
12	Основы булевой алгебры	2	–	4	–	Защита отчетов
13	Цифровые процессоры	4	–	–	–	–
-	ИТОГО	34		16		–

Учебно-методическая карта дисциплины
(заочная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов				Номер формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	Трансформаторы	–	–	–	–	–
2	Электрические машины тока	2	–	–	–	–
3	Электрические машины переменного тока	–	–	–	–	–
4	Электрические машины постоянного тока	–	–	–	–	–
5	Электрические сигналы	–	–	–	–	–
6	Преобразование сигналов линейными це-	–	–	4	–	Защита

	пиями с постоянными параметрами					отчетов
7	Полупроводниковые приборы	2	—	—	—	—
8	Электронные усилители	2	—	—	—	—
9	Обратная связь в усилителях	—	—	—	—	—
10	Генерирование электрических колебаний	—	—	—	—	—
11	Представление информации в информационных системах	—	—	—	—	—
12	Основы булевой алгебры	—	—	—	—	—
13	Цифровые процессоры	2	—	—	—	—
-	ИТОГО	8		4		—

Информационно-методическая часть

Рекомендуемая литература

Основная

1. Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие / Ю. Г. Синдеев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 407 с.
2. Миловзоров, О. В. Электроника: учебник для прикл. бакалавриата / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков – Москва: Юрайт, 2019. – 334 с.
3. Дворников, С. В. Устройства приема и обработки сигналов: учебник для вузов. / С. В. Дворников, С. В. Мичурин, А. Ф. Крячко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 512 с.
4. Витязев, С. В. Цифровые процессоры обработки сигналов: курс лекций/ С. В. Витязев. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 100 с.

Дополнительная

5. Алехин, В. А. OrCAD 17.2. Анализ и проектирование электронных устройств. Учебное пособие для вузов / В. А. Алехин. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2019. – 328 с.
6. Лурье, М. С. Электротехника и электроника: курс лекций / М. С. Лурье, О. М. Лурье. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – 417 с.
7. Яновский, В. П. Ядерная электроника и электротехника: учеб. пособие / В. П. Яновский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 608 с.

Инновационные подходы и методы преподавания дисциплины

При организации образовательного процесса используется практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие инженерной культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Перечень методических средств (наглядных и других пособий, методических указаний, специального программного обеспечения и т. п.)

№ п.п.	Наименование или назначение	Вид
1	Проектор, компьютер, экран	Компьютерная мультимедийная проекционная система
2	Microsoft Windows	Операционная система
3	Microsoft Office	Прикладное программное обеспечение
4	OrCAD	Система автоматизированного проектирования

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование тем
1	Лабораторное занятие № 1. RC-цепь интегрирующего типа
2	Лабораторное занятие № 2. RC-цепь дифференцирующего типа
3	Лабораторное занятие № 3. Обратные связи в усилителях
4	Лабораторное занятие № 4. Моделирование логических элементов в OrCAD

**Протокол согласования учебной программы
с другими дисциплинами специальности**

Название дисциплины, изучение которой связано с дисциплиной рабочей программы	Кафедра, обеспечивающая изучение этой дисциплины	Предложения кафедры об изменениях в содержании рабочей программы	Решение кафедры, разрабатывавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола)

Данная программа не требует согласования с другими дисциплинами

Зав. кафедрой
энергоэффективных технологий

В.А. Пашинский