

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.24 *Электротехника и радиотехника*
44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),
профиль «Математика и физика»**

1. Цели освоения дисциплины

Цель:

формирование базовых знаний при подготовке бакалавров данного профиля.

Задачи:

- изучение разделов дисциплины, определённых учебной программой для данного профиля;
- получение навыков математического анализа электрических цепей и электромагнитных явлений способных оказать влияние на работу цепей;
- решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и радиотехника» относится к блоку Б1 вариативной части (Б1.В.24) по направлению подготовки бакалавров 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «математика и физика», и является обязательной для изучения.

Дисциплину целесообразно изучать после изучения высшей математики, физики и информатики, опираясь на следующие разделы:

- математического анализа: «Векторный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Ряды», «Теория пределов», «Теория поля»;
- физика: «Электричество и магнетизм»;
- информатика: Word, Excel, Electronics Workbench и др.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения дисциплины:

- математический анализ – практическое применение дифференциального и интегрального исчисления, операции с комплексными числами, действия над скалярными и векторными величинами, тригонометрические преобразования, решение систем линейных уравнений;
- физика – электрический ток, электромагнетизм, физика твердого тела;
- информатика – умения пользоваться перечисленными программами.

Дисциплина является предшествующей для практико-ориентированного обучения и организации исследовательской работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) общекультурные (ОК):

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6).

б) профессиональные (ОПК):

- готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК- 5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** свойства и методы расчета электрических цепей и радиоэлектронных устройств;
- **уметь** применять накопленные знания при анализе режимов работы электрических и электронных цепей.
- **владеть** методами и навыками измерения и определения основных электрических параметров цепей и их элементов.

4. Структура и содержание дисциплины

Количество часов по учебному плану:

Семестр: **9:** ЗЕТ- 2; 34 час лекций; 16 часов практических занятий, СРС 22 часа, зачёт.

Семестр: **10:** ЗЕТ- 3, 10 часов лекций; 30 часов практических занятий; СРС -32; экзамен -36 часов.

Тема 1. Общие сведения об электротехнике

Значение дисциплины «Электротехника» в изучении других электротехнических дисциплин. Краткий обзор развития электротехники. Тесная связь теоретических исследований с практическими задачами электротехники. Вклад российских ученых в развитие электротехники.

Тема 2. Линейные цепи постоянного тока

Активные и пассивные элементы цепи. ЭДС, ток, сопротивление, потенциал и напряжение. Закон Ома. Потенциальная диаграмма. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Система линейных алгебраических уравнений - математическая модель электрических цепей постоянного тока.

Преобразование схем электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. Последовательное и параллельное соединение

пассивных и активных элементов. Источник напряжения и источник тока, преобразование их схем. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду, звезды в эквивалентный треугольник.

Теорема компенсации. Расчёт цепей методом контурных токов. Принцип наложения и его применение для расчета цепей. Входные и передаточные проводимости. Двухполюсники и их входные сопротивления. Метод эквивалентного генератора. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.

Сравнительная оценка основных методов расчета разветвленных цепей. Применение персонального компьютера для расчета разветвленных цепей.

Тема 3. Однофазные цепи синусоидального тока

Периодические токи и напряжения. Синусоидальный ток, его среднее и действующее значение. Генераторы синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальных величин с помощью вращающихся векторов. Волновые и векторные диаграммы.

Физические явления в цепях переменного тока. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукции. Индуктивность. Модели элементов электрических цепей. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепях синусоидального тока. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Разность фаз напряжения и тока. Мгновенная и средняя мощности. Активная, реактивная и полная мощность. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности и её экономическое значение.

Система линейных дифференциальных уравнений - основная математическая модель линейных цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальных функций с помощью комплексных чисел и показательных функций. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексные сопротивления и проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная мощность. Баланс мощностей. Измерение активной мощности. Распространение на цепи синусоидального тока методов расчета цепей постоянного тока.

Топографические (потенциальные) векторные диаграммы. Условия передачи максимальной мощности от источника к приемнику. Падение и потеря напряжения в линии переменного тока.

Резонанс в электрических цепях и его влияние на работу электрических цепей. Колебания энергии при резонансе.

Тема 4. Индуктивно связанные цепи и четырёхполюсники

Индуктивно связанные цепи. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Коэффициент связи. Расчет индуктивно связанных цепей. Экспериментальное определение взаимной индуктивности двух контуров и их одноименных зажимов. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Схема замещения и векторная диаграмма трансформатора.

Четырёхполюсники, их уравнения и коэффициенты. Определение коэффициентов четырёхполюсника. Эквивалентные схемы четырёхполюсника. Круговая диаграмма четырёхполюсника.

Тема 5. Трехфазные цепи

Понятие многофазной системы. Генератор трехфазной. Э.Д.С. Волновые и векторные диаграммы. Соединение звездой и треугольником. Симметричный режим трехфазной цепи. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Смещение нейтрали.

Активная, реактивная и полная мощности трехфазных цепей. Измерение активной мощности трехфазных цепей.

Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Разложение пульсирующего магнитного поля на два круговых поля. Получение вращающегося магнитного поля с помощью трехфазной системы токов. Принцип действия асинхронной и синхронной машины.

Метод симметричных составляющих. Разложение несимметричной системы на симметричные системы прямой, обратной и нулевой последовательностей фаз. Применение метода симметричных составляющих для расчета трехфазных цепей. Понятие о фильтрах симметричных составляющих.

Тема 6. Линейные цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами

Разложение периодических функций в тригонометрические ряды. Максимальное, действующее и среднее значение несинусоидальных токов и напряжений. Ряд Фурье в комплексной форме. Графический способ разложения несинусоидальных функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье кривых обладающих симметрией. Мощность в цепи периодического несинусоидального тока. Расчет линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Резонансные фильтры. Высшие гармоники в трехфазных системах.

Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Включение цепи с резистором и индуктивной катушкой на постоянное и синусоидальное напряжение. Короткое замыкание цепи с резистором и индуктивной катушкой. Переходные процессы в цепях с резистором и конденсатором. Переходные процессы в цепях с резистором, конденсатором и индуктивной катушкой.

Расчет переходных процессов в разветвленных цепях. Операторный метод расчета переходных процессов. Оригинаты и изображения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Теорема разложения.

Тема 8. Нелинейные цепи постоянного тока

Свойства нелинейных элементов. Статистическое и дифференциальное сопротивление. Эквивалентные схемы нелинейных элементов. Графические методы расчета цепей с нелинейными элементами при их последовательном, параллельном и смешанном соединении. Расчет нелинейных цепей методом последовательных приближений (итераций).

Тема 9. Цепи с распределенными параметрами

Общие сведения о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения однородных линий. Параметры линий. Бегущие и стоячие волны. Линии без потерь. Линия без искажений. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Частотные электрические фильтры.

Тема 10. Электростатическое поле

Понятие электростатического поля. Основные величины и соотношения, характеризующие электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Эквипотенциальная поверхность и эквипотенциальные линии. Градиент потенциала.

Диэлектрик и проводник в электростатическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация вещества. Электрическое смещение. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме. Уравнения Пуассона и Лапласа. Условия на границе раздела двух сред. Поле заряженной оси. Поле двух параллельных заряженных осей. Поле двухпроводной линии. Система заряженных тел вблизи проводящей плоскости. Расчет электростатического поля. Описание электрических и потенциальных полей. Уравнения Максвелла. Понятие о плоскопараллельном, плоско-меридианном и равномерном поле.

Тема 11. Электрическое поле постоянного тока

Плотность тока и ток в электрическом поле постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа в дифференциальной форме, их значение и сущность при описании электрических полей. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

Уравнение Лапласа для поля однородной проводящей среды. Аналогия между полем проводящей среды и электростатическим полем. Расчет электрического поля в диэлектрике.

Тема 12. Магнитное поле постоянного тока

Связь основных величин характеризующих магнитное поле. Закон полного тока. Дифференциальная форма закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока и запись его в дифференциальной форме. Граничные условия в магнитном поле.

Скалярный и векторный потенциал магнитного поля. Уравнение Пуассона. Векторный потенциал и магнитный поток. Взаимное соответствие электрического и магнитного полей. Задачи расчета магнитных полей.

Тема 13. Электроника

Полупроводниковые приборы; транзисторные усилители переменного и постоянного тока; операционные усилители и линейные схемы на их основе; исследование схем электронных устройств методом компьютерного моделирования.

Компараторы; генераторы импульсов прямоугольной формы; вторичные источники электропитания.

Логические элементы; комбинационные логические схемы; преобразователи кодов; счетчики; регистры; запоминающие устройства; индикаторы; аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Итоговая аттестация: **зачет, экзамен.**

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле / Л.А. Бессонов. - М.: Юрайт, 2014. - 316 с.
2. Бессонов Л.А.. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Л.А. Бессонов. - М.: Юрайт, 2013. – 701 с.
3. Основы теоретической электротехники / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкая, Э.П. Чернышев, А.Н. Белянин. - СПб.: Лань, 2009. - 592 с.
4. Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника [Электронный ресурс] / В.А. Кузовкин. - М.: Логос, 2006. - 495 с.
5. Маркелов С. Н.: Электротехника и радиотехника / С.Н. Маркелов. – М. : Форум , 2014. - 264 с.

б) дополнительная литература:

1. Лотерейчук Е.А. Теоретические основы электротехники / Е.А. Лотерейчук. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2003. – 316 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Microsoft Office Word,

1. Elektrikdom.ru <http://www.electricdom.ru/article.htm>
2. <http://www.el-nadzor.ru/>
3. New Энергетика <http://newenergetika.narod.ru/>
4. Все в мире является энергией <http://energetiku.info/>
5. Всё для энергетика <http://energo-argo.narod.ru/ps.html>
6. Журнал «Энерго-инфо» <http://www.energo-info.ru/>
7. Заземление и молниезащита http://www.zandz.ru/pravila_zazemleniya.html
8. Заметки электрика <http://zametkielectrika.ru/>
9. Институт инженеров по электротехнике <http://chapters.comsoc.org/tomsk/ru/about.htm>
10. Музей атомной энергетики <http://museum.rosenergoatom.ru/rus/events/index.wbp>
11. Научно-технический портал <http://ntpo.com/>
12. Он-лайн электрик <http://online-electric.ru/>
13. ООО Экспертный Технический Центр «Энергоаудит» <http://www.enaudit.ru/>
14. Промэнергобезопасность <http://www.safety63.ru/service-procedure/electroenergetics/>
15. Сайты КИП от А - Я <http://knowkip.ucoz.ru/>
16. Сам себе электрик <http://trigada.ucoz.com/>
17. Список документации по электрохозяйству

18. Теоретические основы электротехники <http://toe-kgeu.ru/>
19. Толковый электрик <http://electric-tolk.ru/>
20. Федеральное агентство по атомной энергии <http://www.minatom.ru/>
21. Школа для электрика <http://electricalschool.info/>
22. Эксплуатация систем электроснабжения //Mini-Soft 2003-2009 http://www.mini-soft.ru/book/sis_electro/index.php
23. Электрик <http://www.electrik.org/>
24. Электрика своими руками <http://elektrika-svoimi-rykami.com/>
25. Электричество <http://www.nov-electro.com/>
26. Электричество дома <http://www.electric-house.ru/>
27. Электроизмерения. Электромонтаж <http://www.gorod812.com/laboratory/normativy>
28. Электромонтер <http://www.electromonter.info/>
29. Электронмаш <http://www.elec.ru/>
30. Электроэнергетика //BookFinder <http://bookfi.org/g/>
31. Электроэнергетика и электроснабжение //support@studfiles.ru <http://www.studfiles.ru/dir/cat34/subj1383.html>
32. Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/index.php>
33. Электроэнергетический информационный центр <http://www.electrocentr.info/down/>
34. Энергетика <http://foraenergy.ru/>
35. Энергетика и промышленность России <http://www.eprussia.ru/>
36. Энергетика. Оборудование. Документация <http://forca.ru/spravka/>
37. Энергетическое сообщество России Ensor.ru <http://ensor.ru/>
38. Энергонадзор <http://energonadzor.com/>

Автор  /Е.Д. Уткин/

Рецензент  /Г.А. Сороко/

Рассмотрена на заседании кафедры 25.05.2018 г., протокол № 9.
(дата)

Утверждена на совете института 19.06.2018 г., протокол № 6.
(дата)