

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01 ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль программы Все профили

Автор: Доцент кафедры ИТФМ Матвеев О.П.

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол № 6 от 12.01.2024 г.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией ФЕМИ НТГСПИ(ф)РГППУ. Протокол №5 от 23.01.2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы | 5 |
| 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины | 5 |
| 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин | 6 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 8 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 9 |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины — Изучить принципы работы основных электротехнических цепей, устройств и систем. Сформировать у студентов представления о современных технических способах получения, обработки, передачи и обмена информацией и направлений развития этих средств.

Задачи дисциплины:

- подготовить студентов к грамотной эксплуатации и обслуживанию электрооборудования, знанию и соблюдению техники безопасности при работе с ним;
- сформировать у студентов комплекс знаний, умений и навыков, обеспечивающих необходимый уровень профессионализма при использовании электротехнического оборудования кабинета физики в школах и использованию теоретических знаний в педагогической практике;
- создать необходимую базу знаний для руководства техническим творчеством учащихся в данной области;
- изучить принципы передачи и приема электромагнитных волн, работы основных радиотехнических цепей и устройств;
- подготовить студентов к грамотной эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного оборудования, использованию теоретических знаний в педагогической практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА» является частью основных образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Дисциплина входит в часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений, включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью модуля ДВ1. Реализуется кафедрой информационных технологий и физико-математического образования в 9 семестре.

Курс «ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА» имеет интегративный характер, последовательно формируя представления об электромагнитных явлениях, производстве, преобразовании и использовании электрической энергии, передаче информации с помощью электромагнитных волн.

Для освоения дисциплины «ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА» используются знания и умения, сформированные в процессе изучения предметов «Физика» и «Математика» на уровне среднего образования, а также в ходе изучения дисциплин «Электричество и магнетизм» и «Математический анализ».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции |
|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных | УК 1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и |

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции |
|---|--|--|
| | задач | <p>оценку информации, принимает обоснованное решение.</p> <p>УК 1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности</p> <p>УК 1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений</p> |
| | ПК-1 – Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | <p>ПК.1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ДО и НОО</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p> |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

31. Современные источники электрической энергии и их значение в различных сферах человеческой деятельности.

32. Основные правила расчета цепей переменного тока.

33. Устройство и принципы действия современных радиотехнических устройств.

34. Физические основы радиотехники.

35. Правила техники безопасности при работе с современными радиотехническими устройствами.

Уметь:

У1. Читать функциональные и принципиальные электрические схемы, анализировать технические характеристики радиотехнических устройств.

У2. Работать с электроизмерительными приборами.

У3. Конструировать простейшие принципиальные, эквивалентные и блок-схемы радио технических устройств.

Владеть:

В1. Методами решения конструкторско-технологических задач при оборудовании школьного кабинета физики.

В2. Методами проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ учебных предметов на основе цифровых технологий в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

В3. Способностью выполнять радиотехнические измерения.

В4. Способностью находить и осваивать методическую и научно-популярную литературу в области радиотехники в объеме, достаточном для ее использования при проведении факультативных занятий и внеаудиторных мероприятий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 9, распределение по видам работ представлено в табл.№1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплин по видам

| Вид работы | Форма обучения |
|--|------------------|
| | очная |
| | Семестр изучения |
| | 9 семестр |
| Кол-во часов | |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 108 |
| Контактная работа, в том числе: | 38 |
| Лекции | 12 |
| Практические занятия | - |
| Лабораторные работы | 26 |
| Самостоятельная работа | 66 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: | |
| Зачет с оценкой | 4 |

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | Сем. | Всего часов | Контактная работа | | | Сам. работа |
|---|------|-------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|
| | | | Лекции | Лаб. работы | Практ. работы | |
| 1.Электрические цепи переменного однофазного тока | 9 | 10 | 1 | 4 | - | 5 |
| 2.Трёхфазные цепи переменного тока | 9 | 12 | 1 | 4 | - | 7 |
| 3.Основы электроизмерительной техники | 9 | 10 | 1 | 4 | - | 5 |
| 4. Преобразователи тока и напряжения. Выпрямители, магнитные цепи, трансформаторы | 9 | 12 | 1 | 4 | - | 7 |
| 5. Машины постоянного и переменного тока | 9 | 8 | 1 | 2 | - | 5 |
| 6. Принципы построения полупроводниковой элементной базы и многоэлементных структур | 9 | 15 | 1 | 4 | - | 10 |

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | Сем. | Всего часов | Контактная работа | | | Сам. работа |
|---|------|-------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|
| | | | Лекции | Лаб. работы | Практ. работы | |
| 7. Линейные и нелинейные цепи. Электронные усилители | 9 | 13 | 2 | 4 | - | 7 |
| 8. Принципы передачи и приёма сигналов в радиосвязи и радиоуправлении. Принципы оптической передачи информации и регистрации сигналов теплового излучения | 9 | 7 | 2 | - | - | 5 |
| 9. Принципы формирования, передачи и воспроизведения телевизионного изображения | 9 | 6 | 1 | - | - | 5 |
| 10. Элементы автоматики. Устройства современной электронной техники | 9 | 11 | 1 | - | - | 10 |
| Зачёт с оценкой | 9 | 4 | | | | 4 |
| Итого | | 108 | 12 | 26 | - | 70 |

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин

(Вопросы для самостоятельного изучения выделены курсивом)

Тема 1. Электрические цепи переменного однофазного тока.

Основные понятия о переменном токе и электрических цепях. Аналитическое представление гармонического тока и в виде векторных диаграмм.

Метод комплексных амплитуд. Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока в комплексной форме. *Цепи с резистивным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.* Цепь с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора. Фазовые соотношения между токами и напряжениями, векторные диаграммы.

Электрическая цепь с последовательно соединенными резистором, конденсатором и катушкой индуктивности. Векторные диаграммы цепи. Треугольники напряжений и сопротивлений; активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Резонанс напряжений. *Мощность цепи переменного тока. Мгновенное и среднее значения мощности.* Активная, реактивная и полная мощности. Комплексная мощность. Треугольник мощностей, коэффициент мощности и его практическое значение.

Тема 2. Трёхфазные цепи переменного тока.

Трёхфазная система переменного тока. Соединение генератора и нагрузки звездой. Линейные и фазные токи и напряжения. Соотношения между напряжениями и токами при симметричной нагрузке. Работа трёхфазной цепи при несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы.

Соединение треугольником. Соотношения между напряжениями и токами при симметричной нагрузке. Работа трёхфазной цепи при несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы.

Мощность трёхфазной системы. *Соотношение мощностей при переключении нагрузки со звезды на треугольник.*

Тема 3. Основы электроизмерительной техники.

Общие понятия. Основные типы электроизмерительных приборов. *Погрешность измерения и классы точности.*

Тема 4. Преобразователи тока и напряжения. Выпрямители, магнитные цепи, трансформаторы.

Вольтамперная характеристика p-n перехода. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Трехфазные выпрямители: схема с нулевой точкой и мостовая. Фильтры. Динисторы и тиристоры, их характеристики и использование в выпрямителях, инверторах и регуляторах мощности.

Характеристики магнитных цепей. Закон полного тока, законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. *Материалы, конструкция и характеристики магнитопроводов. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока.*

Трансформаторы. Назначение трансформаторов. Устройство и принцип действия. *Особенности конструкций трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.*

Тема 5. Машины постоянного и переменного тока.

Машины постоянного тока. Машины переменного тока. Их устройство и принцип действия.

Тема 6. Принципы построения полупроводниковой элементной базы и многоэлементных структур.

Электронно-дырочный переход: параметры, характеристики. Полупроводниковые диоды, их разновидности, основные параметры и характеристики. Биполярные транзисторы. Транзистор в режиме усилителя и переключателя. Основные схемы включения биполярных транзисторов, их статические характеристики. Полевые транзисторы, особенности их устройства и работы. Основные схемы включения полевых транзисторов, их статические характеристики. Понятие о полупроводниковых элементах с многослойными структурами (типа динистора, тиристора, симистора и др.). Интегральные микросхемы.

Тема 7. Линейные и нелинейные цепи, электронные усилители.

Линейные цепи. Коэффициент передачи четырехполюсника. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Полоса пропускания. Последовательный LC-контур. Параллельный колебательный контур. Фильтры нижних и верхних частот. Простейшие избирательные и заграждающие фильтры. Система связанных контуров.

Нелинейные элементы. Определение закона изменения тока нелинейного элемента по приложенному к нему напряжению. Динамический режим работы усилителя. Линейные и нелинейные искажения в усилителях. Амплитудная характеристика усилителя. Выбор рабочей точки, классы усиления. Цепи смещения и стабилизации режима работы усилителя. Резисторный усилитель напряжения. Двухтактный усилитель мощности. Виды обратной связи. Влияние отрицательной обратной связи на искажения и стабильность работы усилителя. *Усилители со 100% отрицательной обратной связью. Положительная обратная связь. Понятие об отрицательном сопротивлении.* Автоколебательная система. Мягкое и жесткое самовозбуждение. Кварцевая стабилизация частоты генератора.

Тема 8. Принципы передачи и приёма сигналов в радиосвязи и радиоуправлении. Принципы оптической передачи информации и регистрации сигналов теплового излучения.

Сигналы сообщения. Временные и спектральные характеристики периодических и непериодических сигналов. Блок-схемы передачи и приема сигнала сообщения. Временные и спектральные характеристики амплитудно-модулированного и частотно-модулированного сигнала. Нелинейное преобразование сигнала. Диодная модуляция. Преобразование несущей частоты. Детектирование амплитудно-модулированного сигнала. *Основные характеристики радиоприемников - чувствительность, избирательность. Достоинства и недостатки радиоприемника прямого усиления. Супергетеродинный приемник, зеркальный канал и канал прямого прохождения помехи.*

Тема 9. Принципы формирования, передачи и воспроизведения телевизионного изображения.

Свойства человеческого зрения, используемые в телевидении. Развертка, передающие телевизионные трубки. Полоса частот в телевидении. Синхронизация передающей и приемной частей. Виды модуляции в телевидении. Полный видеосигнал. Блок-схема телевизионного приемника. Кинескоп. Цветное изображение. Цветной кинескоп. Пути повышения качества телевизионных систем (цифровое телевидение, телевидение высокой четкости и др.)

Тема 10. Элементы автоматики. Устройства современной электронной техники.

Функции систем автоматики: автоматический контроль, управление и регулирование. Понятие о системе дискретной автоматики.

Системы звукозаписи: магнитные, оптические, электронные. Цифровая электронная техника: логические (Булевы) элементы, дешифраторы, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры. *Цифровые интегральные схемы. Технологические типы логик.* Основные сведения об архитектуре компьютера.

Лабораторные работы для очной формы обучения

| № п.п. | Наименование лабораторных работ | Кол-во ауд. часов |
|--------|---|-------------------|
| 1 | Вводное занятие. Содержание лабораторного практикума. | 2 |
| 2 | Последовательное соединение катушки индуктивности и резистора. | 2 |
| 3 | Параллельное соединение конденсатора и резистора. | 2 |
| 4 | Резонанс напряжений. | 2 |
| 5 | Определение коэффициента мощности. | 2 |
| 6 | Трёхфазная цепь при соединении потребителя звездой. | 2 |
| 7 | Трёхфазная цепь при соединении потребителя треугольником. | 2 |
| 8 | Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов. | 2 |
| 9 | Изучение схем диодных выпрямителей. | 2 |
| 10 | Изучение основных универсальных радиоизмерительных приборов. | 2 |
| 11 | Снятие характеристик биполярных транзисторов и определение их параметров. | 2 |
| 12 | Снятие характеристик полевых транзисторов и определение их параметров. | 2 |
| 13 | Исследование транзисторного усилителя. | 2 |
| Итого | | 26 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение по дисциплине «ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА» целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

Для изучения теоретической части курса используются:

- проблемное обучение;
- практико-ориентированное обучение.

Теоретический материал, подлежащий изучению при подготовке к выполнению каждой лабораторной работы, частично содержится в инструкциях. Там же приводится список дополнительной литературы для более подробного изучения теории, излагается перечень оборудования, содержание экспериментальной части, методика выполнения эксперимента, требования к отчету, контрольные вопросы допуска к выполнению работы и зачета по ней.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) филиала, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС филиала и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48454-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/353639> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46349-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306818> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Поляков, А. Е. Электротехника и электроника. Дистанционный курс : учебное пособие для вузов / А. Е. Поляков, М. С. Иванов ; под редакцией А. Е. Полякова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8764-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200249> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бычков, Ю.А., В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. Основы теоретической электротехники. СПб.: Лань, 2018. – 592 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/36> .
4. Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи. М.: Горячая линия-Телеком, 2019. – 542 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5158> .
6. Романовский, М.Н. Интегральные устройства радиоэлектроники. Часть 1. Основные структуры полупроводниковых интегральных схем. М.: ТУСУР, 2018. – 123 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4936> .

6.2. Дополнительная литература

1. Бессонов В.В. Радиоэлектроника в школе – теория и практика. М.: СОЛОН-Пресс, 2018.
2. Носков В.Я. Лабораторный практикум по электротехнике. Часть 1. Электрические цепи переменного тока. Н.Тагил: НТГПИ, 2002.
3. Поляков В.А. Электротехника. СПб.: Лань, 2019.

○ 6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. <http://fizzzika.narod.ru>

2. <http://www.school.mipt.ru>

3. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.

2. Специализированная лаборатория электрорадиотехники – 04К.

3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.