

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 23.03.2025 13:52:19
Уникальный программный ключ:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

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 Физика и Информатика

Автор: Попов С. Е., д.пед.наук, профессор

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от 6 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией ФЕМИ НТГСПИ(ф)РГППУ. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 5.

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), профили «Физика и Информатика». 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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знает особенности критической оценки информации с точки зрения системного подхода; основы современных технологий сбора, обработки, анализа и представления информации
		Умеет анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; применять системный подход для решения поставленных задач
		Владеет методами поиска, сбора, обработки, критического анализа и синтеза информации
	УК 1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	Знает основные правила расчета цепей переменного тока
		Умеет читать функциональные и принципиальные электрические схемы, анализировать технические характеристики радиотехнических устройств
		Владеет методами решения конструкторско-технологических задач при оборудовании школьного кабинета физики
ПК-1 – Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.	Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
		Умеет использовать современные информационные (цифровые) технологии для сбора, обработки и анализа информации
		Владеет методами критической оценки информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.
	ПК.1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Знает устройство и принципы действия современных радиотехнических устройств
		Умеет работать с электроизмерительными приборами
		Владеет способностью выполнять радиотехнические измерения
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных	Знает физические основы радиотехники
		Умеет осуществлять отбор учебного материала

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
		Владеет 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
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знает технологии обучения в том числе информационные
		Умеет конструировать простейшие принципиальные, эквивалентные и блок-схемы радио технических устройств
		Владеет методами проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ учебных предметов на основе цифровых технологий в соответствии с образовательными потребностями обучающихся

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	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	24
Лекции	10
Лабораторные работы	14
Самостоятельная работа	84
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Подготовка к зачету с оценкой в 9 семестре	4

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. работы			
1. Электрические цепи переменного однофазного тока	10	1	4	5	Устный и письменный ответ	Вопросы к зачёту

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуто
		Лекции	Лаб. работы			
2. Трёхфазные цепи переменного тока	11	1	2	8	Устный и письменный ответ	
3. Основы электроизмерительной техники	9	1	-	8	Устный и письменный ответ	
4. Преобразователи тока и напряжения. Выпрямители, магнитные цепи, трансформаторы	9	1	-	8	Устный и письменный ответ	
5. Машины постоянного и переменного тока	9	1	-	8	Устный и письменный ответ	
6. Принципы построения полупроводниковой элементной базы и многоэлементных структур	15	1	4	10	Устный и письменный ответ	
7. Линейные и нелинейные цепи. Электронные усилители	15	1	4	10	Устный и письменный ответ	
8. Принципы передачи и приёма сигналов в радиосвязи и радиоуправлении. Принципы оптической передачи информации и регистрации сигналов теплового излучения	9	1	-	8	Устный и письменный ответ	
9. Принципы формирования, передачи и воспроизведения телевизионного изображения	6	1	-	5	Устный и письменный ответ	
10. Элементы автоматики. Устройства современной электронной техники	11	1	-	10	Устный и письменный ответ	
Зачёт с оценкой	4	-	-	4		
Итого	108	10	14	84		

4.3. Содержание дисциплины

(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.* Трёхфазные 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	Последовательное соединение катушки индуктивности и резистора.	2
2	Резонанс напряжений.	2
3	Трёхфазная цепь при соединении потребителя звездой.	2
4	Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов.	2
5	Снятие характеристик биполярных транзисторов и определение их параметров.	2
6	Снятие характеристик полевых транзисторов и определение их параметров.	2
7	Исследование транзисторного усилителя.	2
Итого		14

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

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>.

5. 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>.

Дополнительная литература

7. Бессонов В.В. Радиоэлектроника в школе – теория и практика. М.: СОЛОН-Пресс, 2018.

8. Носков В.Я. Лабораторный практикум по электротехнике. Часть 1. Электрические цепи переменного тока. Н.Тагил: НТГПИ, 2002.

9. Поляков В.А. Электротехника. СПб.: Лань, 2019.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

2. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование». Федеральный портал. — URL:<https://openedu.ru/>. (дата обращения: 09.11.2022). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
4. Microsoft Office /LibreOffice /Р-Офис.
5. Kaspersky Endpoint Security.
6. Adobe Reader.
7. Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер.
8. <http://fizzzika.narod.ru>
9. <http://www.school.mipt.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещение для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс (не менее 10 рабочих мест с установленным программным обеспечением и доступом в сеть «Интернет», кабинет для индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проекционное оборудование, кликер, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Документ-камера, интерактивная доска (панель).

Персональные компьютеры/ ноутбуки, веб-камера, наушники.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия, и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции.