

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:30:24
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета,
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиофизика

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

03.03.02 Физика
Фундаментальная и прикладная физика
2026
очная
7

Разработано

доцент кафедры
теоретической и математической
физики, канд. техн. наук, доц.
Кульгина Л.М.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью данного курса является формирование у студентов фундаментальных знаний о законах и процессах преобразования сигналов в цепях и системах, формирование навыков расчетов, измерение параметров и их характеристик аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств.

Задачи освоения дисциплины: формирование умений и навыков применения полученных знаний и методов для решения естественнонаучных и профессиональных задач. формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки – 03.03.02 Физика.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиофизика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности	ИД-2 _{ПК-1} использует знания в области фундаментальной и прикладной физики для разработки методов нахождения решения поставленных профессиональных задач.	Обладает способностью выбора необходимых методов исследования. Готов использовать методы математической физики при решении конкретных физических задач
	ИД-3 _{ПК-1} способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физических процесс уравнений	Готов использовать типовое и специализированное программное обеспечение для обработки и анализа результатов научных исследований.
ПК-2 Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ИД-1 _{ПК-2} владеет навыками работы с современным приборным оборудованием для проведения научных исследований в своей профессиональной деятельности	Обладает способностью выбора технических средств, подготовки оборудования, работы на экспериментальных физических установках
	ИД-2 _{ПК-1} владеет навыками применения современных информационных технологий для проведения, анализа и обработки результатов научных экспериментов (в том числе в автоматизированном режиме).	Обладает способностью выбора технических средств для проведения, анализа и обработки результатов научных экспериментов
	ИД-3 _{ПК-2} анализирует результаты научно-исследовательской деятельности, сопоставляет их с известными аналогами, и представляет в виде отчетных материалов	Способен анализировать получаемую физическую информации с использованием современной вычислительной техники

	ИД-4 _{ПК-2} готов грамотно представлять результаты исследований в том числе в виде докладов и публикаций на научных конференциях различного уровня.	Способен анализировать приобретенные знания, умения и навыки в своей проектной деятельности
ПК-5 Способен использовать современные цифровые технологии, специализированное программное обеспечение, методы искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности	ИД-3 _{ПК-5} обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программы	Готов выстраивать и реализовывать перспективные линии и профессионального саморазвития и самосовершенствования с использованием знаний высшей математики и математической физики при решении практических задач
	ИД-4 _{ПК-5} владеет современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений	Готов участвовать в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в своей профессиональной деятельности

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	90
Лекции/из них практическая подготовка	36
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	54
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельной работы	18
Формы контроля:	
Экзамен	
Зачет с оценкой	7 семестр
Зачет	
Курсовая работа (проект)	
РГР	
Контрольные работы	
Эссе	
Реферат	

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		

1	Сигналы сообщения. Основные положения теории эклектических цепей. Изучение электромагнитных волн, антенны 1. Сигналы и их характеристики. Основные типы сигналов: управляющие сигналы (телеграфный, телефонный, телевизионный, импульсный), радиосигналы. Спектральная структура управляющих сигналов. Временное и спектральное описание сигналов. Спектральное представление не периодических сигналов. Свободные колебания в реальном контуре, дифференциальное уравнение с учетом потерь энергии. Величины, характеризующие быстроту затуханий колебаний в контуре. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре, вывод дифференциального уравнения, описывающего эти колебания. 2. Резонанс напряжений. Резонансная кривая последовательного колебательного контура. Вывод уравнения резонансной кривой, абсолютная и относительная расстройка контура, полоса пропускания контура, условия, определяющие границы полосы пропускания. Длинная линия без потерь энергии: определение, конструкция, области применения. Решение волнового уравнения, прямая и обратная волна. Условия согласованной и несогласованной нагрузки. Коэффициент отражения, коэффициент бегущей волны, коэффициент стоячей волны. Применение длинной линии в зависимости от ее длины. Изучение электромагнитных волн, антенны.	ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-4ПК-2 ИД-3ПК-5 ИД-4ПК-5	6		12	3	
---	--	--	---	--	----	---	--

2	Электронные приборы. 1. Классификация электронных приборов. Собственная и примесная проводимость. Примесные полупроводники. Электронно – дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Их свойства и назначение. 2. Применение полупроводникового диода для выпрямления переменного тока. Полупроводниковые стабилитроны, варикапы, тиристоры. 3.Оптоэлектронные устройства, фотодиоды. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом, с изолированным затвором. Дифференциальные параметры полевых транзисторов. 4. Биполярные транзисторы, их устройство и назначение. Статические характеристики. Схемы замещения. Системы малосигнальных параметров: параметры сопротивления, проводимости, смешанные параметры транзистора	ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-4ПК-2	6		12	3	
---	---	---	---	--	----	---	--

3	Электронные усилители. 1.Резисторный усилитель напряжения. Основные показатели, основные схемы одного каскада усилителя на биполярном транзисторе, полевом транзисторе и электронной лампе. Полная схема усилителя. 2. Схемы замещения, расчет коэффициентов передачи в области верхних и нижних частот. Амплитудно - частотная характеристика усилителя. Определение граничных нижних и верхних частот 3 . Виды обратных связей. Структурная схема усилителя с обратной связью. Диаграмма Найквиста. Повышение стабильности усиления и расширение полосы. 4. Операционные усилители. Назначение дифференциального усилителя его структурная схема. Коэффициенты передачи разностного передачи и синфазного сигнала. Структурная схема операционного усилителя. Основные схемы включения операционных усилителей: принцип виртуального замыкания; инвертирующая схема; не инвертирующая схема; сумматор; дифференциатор; логарифмирующая схема; компаратор.	ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	6		6	3	Коллоквиум
---	--	---	---	--	---	---	------------

4	Генераторы гармонических и релаксационных колебаний. 1. Автогенератор с индуктивной связью. Возникновение колебаний в генераторе. 2. Дифференциальное уравнение электронного генератора, линеаризация этого уравнения; вносимое отрицательное сопротивление, условия возникновения генерации.	ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2	4		6	3	
---	--	--	---	--	---	---	--

5	Преобразование сигнала в нелинейных системах 1. Принципы осуществления преобразования сигналов в нелинейных системах и системах с переменными параметрами. Выпрямители. Модуляция, необходимость модуляции. 2. Однотональная и многотональная амплитудная модуляция, частотный спектр, полоса пропускания, векторные представления АМ-сигнала.. Угловая модуляция: частотная и фазовая, индекс модуляции, изменение спектра ЧМ колебаний по мере увеличения индекса частотной модуляции. Преобразование сигнала в нелинейных системах 3. Методы осуществления частотной модуляции: с помощью варикапа, метод преобразования амплитудной модуляции в фазовую Основные элементы детектора амплитудно-модулированных колебаний. 4. Детектирование сильного сигнала, линейный детектор. Детектирование частотно-модулированного сигнала, диодное ограничение, схема фазочастотного дискриминатора, его векторные диаграммы, характеристика дискриминатора. Фазовый детектор; зависимость выходного напряжения фазового детектора от фазового сдвига. Преобразование частоты, необходимость ПЧ, методы переноса спектра сигнала; схемы ПЧ на полевом транзисторе, на диоде.	ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-4ПК-2 ИД-3ПК-5 ИД-4ПК-5	8		6	3	
---	---	--	---	--	---	---	--

6	Введение в цифровую электронику 1. Основные элементы алгебры логики. Таблица истинности. Диаграммы состояний. Основные тождества алгебры логики. Понятие регистра. Параллельный регистр хранения. Последовательный регистр хранения; диаграммы состояний. Преобразователи кодов: шифратор, дешифратор. Линейная схема построения дешифратора. Устройство индикации. 2. Цифроаналоговые преобразователи. Основные параметры. Матрицы с весовыми резисторами, и суммирование напряжений на аттенюаторе сопротивлений.	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-4ПК-2	6		12	3	Коллоквиум
	ИТОГО за 7 семестр		36		54	18	
	ИТОГО		36		54	18	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Кульгина Л.М., Заякинян А.Р., Дорошко Д.С. Радиофизика и электроника: учебное пособие. Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2020.- 140 с.
- 2 Кульгина Л.М. (СКФУ). Радиофизика и электроника. Профиль подготовки – Физика Земли и планет. Бакалавриат / Л.М. Кульгина ; Сев.-Кав. Федер. Ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2013. – 56 с. : ил.
- 3 Шука, А.А. Электроника : учеб. пособие для вузов / А.А. Шука. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. – 739 с : ил. ; 24. – (Учебная литература для вузов). – Гриф: Рек. УМО. - Предм. Указ.: с. 731-739. – Библиогр. В конце разд. – ISBN 978-5-9775-0160-6
- 4 Кубанов Кубанов В.П., Ружников В.А., Сподобаев М.Ю., Сподобаев Ю.М. Основы теории антенн и распространения радиоволн: Учебное пособие / Под ред. В.П. Кубанова. – С.: ИНУЛ-ПГУТИ, 2016. – 258 с.: ил.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 448с.
- 2 Шелухин О.И. Радиоэлектронные средства бытового назначения. Учебник. – М: Академия, 2008. – 480с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 1 Котельников, В. А. Собрание трудов : [науч. изд.] / В.А. Котельников; Ин-т радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Моск. энерг. ин-та (техн. ун-та), Т.1, Радиофизика, информатика, телекоммуникации. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 520 с. : ил. - Прил.: с. 450-518. - Библиогр.: с. 519. - ISBN 978-5-9221-1011-2
- 2 Кульгина, Л. М. (СКФУ). Радиофизика и электроника : Курс лекций / Л. М. Кульгина ; Федеральное агентство по образованию, Ставроп. Гос. Ун-т. – Ставрополь : Изд-во СГУ, 2005. – 130 с. – Библиогр.: с. 126
- 3 Антенны и распространение радиоволн: учебник / В.Т. Ерёменко[и др.]. – Орёл: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2017. – 329 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://manimaks.ru/>
2. <http://shema.org.ua/>
3. <http://www.audiohi-fi.narod.ru/>
4. <http://www.dinistor.net.ru/>
5. <http://www.radiolamp.ru/links/2.shtml>
6. <http://www.radioman-portal.ru/>
7. <http://www.radiosovet.ru/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Лаборатория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: доска магнитно-маркерная, лабораторные столы на 16 посадочных мест, компьютер, приборы для выполнения лабораторных работ: генераторы, вольтметры, амперметры, лабораторные стенды, осциллографы, источники питания, учебный комплекс по электронной технике, частотометры, блоки питания
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной

	среде университета
--	--------------------

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности

обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.