

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Александрович
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 16.06.2026 15:51:46
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиосистемы передачи информации»

Направление подготовки	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей
Год начала обучения	2026 г.
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	2

Разработано

доцент департамента цифровых,
робототехнических систем и электроники,
к.т.н., доцент
Яковлев С. В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра путем изучения принципов и методов исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (радиосистемы передачи информации).

Задачи освоения дисциплины:

1) в плане технологической деятельности, по проверке работоспособности и испытанию вводимых в эксплуатацию устройств, путем освоения принципов построения и работы современных и перспективных радиосистем передачи информации;

2) в плане исследовательской деятельности, по улучшению технико-экономических показателей радиосистем передачи информации, путем освоения принципов математического моделирования базовых узлов радиосистем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, по составлению отчетов по выполненным заданиям; путем проведения экспериментов по заданной методике, анализа полученных результатов и выработке практических рекомендаций;

3) в плане эксплуатационной деятельности по проведению измерений основных параметров радиосистем передачи информации, по получению практики поиска и устранения неисправностей в них на базе создаваемых математических моделей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть). Её освоение происходит в 2 семестре.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-3 ОПК-1 использует глубокое познание физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций.	Использует глубокое познание физики и математики при решении практических задач для радиосистем передачи информации.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	ИД-2 ОПК-3 использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности.	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной деятельности в области технологий построения радиосистем передачи информации.
	ИД-3 ОПК-3 использует передовой отечественный и зарубежный опыт при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих.	Использует передовой отечественный и зарубежный опыт при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации радиосистем передачи информации.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля*

Объем занятий: всего: 6 з.е. 216 акад.ч.	ОФО, В акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	18.00/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0
Практических занятий/из них практическая подготовка	36.00/36.00
Самостоятельная работа	126.00
Формы контроля	
Экзамен	36
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

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

5. Содержание дисциплины (модуля), 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	Общие сведения о радиосистемах передачи информации. Роль и место радиопередающего устройства в современных радиотехнических и телекоммуникационных системах. Технические требования к радиопередающим устройствам. Обобщенные структурные схемы радиопередающих устройств. Частотный план радиочастотного блока и его оптимизация. История развития техники радиопередающих устройств. Практическое занятие № 1. Начало работы с GNU Radio.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	4.00		14.00	Собеседование
2	Мощные электровакуумные и полупроводниковые приборы. Общие сведения о мощных электронные лампах. Идеализированные статические ВАХ триодов и тетродов.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	—		14.00	Собеседование

	Системы охлаждения мощных ламп. Общие сведения о мощных радиочастотных транзисторах. Сравнение полупроводниковых и электровакуумных приборов. Идеализированные статические ВАХ обобщенного электронного прибора, возможные его состояния.						
3	Принципы построения радиочастотных усилителей мощности. Принцип действия усилителей мощности. Упрощенные электрические функциональные схемы усилителей мощности. Основные энергетические соотношения в усилителе мощности. Практическое занятие № 2. Цифровой FM-передатчик и приемник.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	8.00		14.00	Собеседование
4	Режимы работы радиочастотных усилителей мощности. Классификация режимов работы усилителей мощности. Классификация схем построения усилителей мощности. Динамические характеристики усилителей мощности. Практическое занятие № 3. Цифровая модуляция QAM-M.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	8.00		14.00	Собеседование
5	Характеристики радиочастотных усилителей мощности. Энергетические характеристики усилителей мощности. Нагрузочные характеристики усилителей мощности. Этап обсуждения и оценки привлекательных идей. Разработка концепций программного проекта. Этап выбора перспективной концепции будущего программного проекта. Практическое занятие № 4. QAM/PSK модуляция и измерение BER.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	8.00		14.00	Собеседование

6	Схемотехника радиочастотных усилителей мощности. Цепи питания электронных приборов усилителей мощности. Входные, межкаскадные и выходные цепи связи. Параллельное и двухтактное включение электронных приборов и усилителей мощности. Выходные фильтрующие системы. Практическое занятие № 5. Технология OFDM.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	8.00		14.00	Собеседование
7	Автогенераторы в радиосистемах передачи информации. Общие вопросы. Условия самовозбуждения. Расчет частоты автоколебаний. Расчет амплитуды автоколебаний. Нестабильность частоты автогенераторов. Схемы кварцевых автогенераторов. Генераторы, управляемые напряжением: принцип действия, простейшие схемы. Шумовые и спектральные характеристики автогенераторов.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	–		14.00	Собеседование
8	Синтезаторы частот в радиосистемах передачи информации. Общие сведения о синтезаторах частот. Некоторые методы прямого аналогового синтеза. Классификация синтезаторов частот. Автоматическая подстройка частоты. Синтезаторы частот косвенного типа. Система фазовой автоподстройки частоты.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	–		14.00	Собеседование
9	Модуляция в радиосистемах передачи информации. Амплитудная модуляция в радиопередатчиках. Частотная и фазовая модуляции в радиопередатчиках. Цифровая модуляция в радиосистемах. Способы отображения модулированных сигналов.	ИД-3 ОПК-1 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2.00	–		14.00	Собеседование
	ИТОГО		18.00	36.00		126.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине 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.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в области управления проектами.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим 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. Богомолов, С. И. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа / С. И. Богомолов. - Томск : Эль Контент, 2012. - 152 с.
2. Велигоша, А. В. (Северо-Кавказский федеральный университет). Радиосистемы передачи информации : учебное пособие (Курс лекций) / А. В. Велигоша; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 229 с.
3. Учебно-методическое пособие по дисциплине Сети и системы радиосвязи Электронный ресурс / сост. Г. И. Сорокин. - Учебно-методическое пособие по дисциплине Сети и системы радиосвязи, 2022-04-04. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. - 24 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Радиосистемы передачи информации»: Направление подготовки 11.03.04 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Квалификация выпускника – магистр / Сост. К.М. Сагдеев. – Электронный ресурс. – Ставрополь: СКФУ, 2019. экземпляров неограниченно.
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Радиосистемы передачи информации»: Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль подготовки «Системы и устройства радиотехники и связи». / Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 75 с.

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

1. Электронный вариант учебно-методического комплекса дисциплины.

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

- 1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [электронный ресурс] // <http://elibrary.ru>.
- 2 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [электронный ресурс] // https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub
- 3 Российская государственная библиотека [электронный ресурс] // <http://www.rsl.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 для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На лабораторных работах студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

- 1 Официальный сайт Научной библиотеки ФГАОУ ВО СКФУ [электронный ресурс] // <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu>.
- 2 Официальный сайт Консультант плюс [электронный ресурс] // <http://www.consultant.ru>.
- 3 Информационно-правовой портал "Гарант" [электронный ресурс] // <http://www.garant.ru/>
- 4 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [электронный ресурс] // <http://elibrary.ru>.

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 (модулю)

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).

Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
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

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) 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 (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) 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 (модуля) 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, прочесть 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, прочесть 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.