

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
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 (МОДУЛЯ)
«Моделирование каналов и систем связи»**

Направление подготовки	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	1

Разработано

Доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники, к.т.н., доцент Самус М.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование набора компетенций будущего магистра по направлению подготовки 11.04.02.– «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль: Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение методов построения математических моделей и систем телекоммуникаций;
- изучение методов описания функциональных элементов систем связи;
- приобретение умений применения методов моделирования каналов и систем связи.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование каналов и систем связи» относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1 _{УК-1} - Формулирует методы системного и критического анализа, определяет стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Сформирована способность формулировать методы системного и критического анализа, определять стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.
ПК-1 Способен осуществлять эксплуатацию радиоэлектронных систем.	ИД-1 _{ПК-1} Определяет методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники.	Сформирована способность определять методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники.
	ИД-2 _{ПК-1} Выявляет принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполненных работ.	Сформирована способность выявлять принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполненных работ.
	ИД-3 _{ПК-1} Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации.	Сформирована способность анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации.
ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские работы по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения.	ИД-2 _{ПК-3} - Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований с использованием компьютерного моделирования, выполнения технических расчетов с применением средств вычислительной техники	Сформирована способность применять методы теоретических и экспериментальных исследований с использованием компьютерного моделирования, выполнять технические расчеты с применением средств вычислительной техники.
	ИД-3 _{ПК-3} - Использует основные логические методы и приемы научного исследования и науч-	Сформирована способность использовать основные логические методы и приемы научного исследования и науч-

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
	ного творчества.	научного творчества.
	ИД-4 _{ПК-3} - Выполняет технические расчеты с применением средств вычислительной техники.	Сформирована способность выполнять технические расчеты с применением средств вычислительной техники.
	ИД-6 _{ПК-3} - Реализует принципы подготовки и проведения научных исследований, экспериментов, технических разработок, испытаний.	Сформирована способность реализовывать принципы подготовки и проведения научных исследований, экспериментов, технических разработок, испытаний.
	ИД-8 _{ПК-3} - Анализирует результаты научных исследований.	Сформирована способность анализировать результаты научных исследований.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: <u>3</u> з.е., <u>108</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	54,0
Лекции/из них практическая подготовка	18,0 / -
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	- / -
Практических занятий/из них практическая подготовка	36,0 / 36,0
Самостоятельная работа	54,0
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой	да
Курсовые работа	нет

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	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		
3 семестр							
1	Методологические основы моделирования. Принципы моделирования. Этапы моделирования. По-	УК-1 ИД-1 УК-1 ПК-1 ИД-1 ПК-1	6,0 / -			14.00	собеседование

	строение концептуальной модели. Построение концептуальной модели. Методы генерации случайных чисел. Требования к генераторам случайных чисел. Моделирование случайных событий. Моделирование случайных величин. Модели источников сообщений и математические модели сообщений. Модели сообщения с ограниченной спектральной плотностью. Теорема Котельникова. Преобразование сообщений в системе передачи информации. Преобразование сообщений в передатчиках СПИ.	ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3 ИД-4 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3					
2	Моделирование элементов каналов и систем связи. Модели каналов связи, общие сведения. Модели непрерывных каналов связи. Прохождение сигналов через каналы с детерминированными характеристиками. Общая характеристика моделей потоков ошибок. Модель потока ошибок в дискретном канале связи без памяти. Модель потока ошибок для канала с двумя состояниями. Независимые ошибки. Потенциальная помехоустойчивость приёма двоичных сообщений. Помехоустойчивость приёма сигнала с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией, кривые помехоустойчивости. Помехоустойчивость систем аналоговой передачи сообщений при малых помехах. Показатели эффективности систем связи. Предел Шеннона. Методы модуляции. Согласованный фильтр. Потенциальная помехоустойчивость приёма не двоичных сообщений. Практическая работа №1. Исследование возможностей среды моделирования GPSS World. Практическая работа №2. Программирование имитационных моделей систем (кана-	УК-1 ИД-1 УК-1 ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3 ИД-4 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3	12,0 / -	36,0/36,0		40,0	Собеседование, решение практических задач

лов) связи в среде GPSS с использованием блоков GENERATE, TERMINATE, ADVANCE, SEIZE, RELEASE и оператора START Практическая работа №3. Программирование имитационных моделей систем (каналов) связи в среде GPSS с использованием блоков SPLIT и ASSEMBLE. Практическая работа №4. Программирование имитационных моделей систем (каналов) связи в среде GPSS с использованием блока TRANSFER и оператора CLEAR Практическая работа №5. Программирование имитационных моделей систем (каналов) связи в среде GPSS с использованием блоков ASSIGN, LOOP и оператора EQU Практическая работа №6. Программирование имитационных моделей систем (каналов) связи в среде GPSS с использованием блоков PREEMPT, RETURN Практическая работа №7. Программирование имитационных моделей систем (каналов) связи в среде GPSS с использованием блоков ENTER, LEAVE, GATE, TEST Практическая работа №8. Разработка и исследование имитационных моделей многоканальной системы связи в среде GPSS						
ИТОГО за 1 семестр		18,0 / -	36,0/36,0		54,0	
ИТОГО		18,0 / -	36,0/36,0		54,0	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Моделирование каналов и систем связи» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). 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;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

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 (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

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

Практические работы проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным работам, 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 (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев; СПбГЭТУ. – 7-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 343 с.: ил., табл., схем. – Гриф: Рек. МО. – Библиогр.: с. 340-341. – ISBN 978-5-9916-2698-9.

Зариковская Н.В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зариковская Н.В. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72124.html> . - ЭБС «IPRbooks».

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

Учебно-методическое пособие по курсу Компьютерное моделирование обработки сигналов в информационных системах [Электронный ресурс] / . - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. - 44 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61487.html>.

Киселёв А.К. (Северо-Кавказский федеральный университет). Моделирование каналов и систем связи: учебное пособие (Курс лекций) / А.К. Киселев; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 110 с.

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

Самус М.В. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Моделирование каналов и систем связи»: Направление подготовки «Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей»: [Электронный ресурс]. – Ставрополь: СКФУ, 2023. - экземпляров неограниченно.

Самус М.В. Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине «Моделирование каналов и систем связи»: Направление подготовки «Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей»: [Электронный ресурс]. – Ставрополь: СКФУ, 2023. - экземпляров неограниченно.

Самус М.В. Конспект лекций по учебной дисциплине «Моделирование каналов и систем связи»: Направление подготовки «Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей»: [Электронный ресурс]. – Ставрополь: СКФУ, 2023. - экземпляров неограниченно.

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

www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека

www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. В ходе практических занятий студенты выполняют расчёты физических процессов и реализующих их устройств с использованием программного обеспечения для компьютерного моделирования.

Информационные справочные системы:

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

1.	www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
----	--

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).

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения для представления учебной информации: - доска магнитно-маркерная 1-элементная 120x240; - короткофокусный мультимедиа-проектор Epson с настенным креплением; - 15 рабочих мест в составе: компьютер – моноблок Lenovo Idea Centre ((i5-3330s-2.7/ ОЗУ 4Гб/Hdd 1Tb; видеокарта 615M/DVD/ клав/мышь. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть универ-

	ситета.
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
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе её структурном подразделении

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, 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.