


Б1.В.ОД.9




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
 профессионального образования
 «Дальневосточный федеральный университет»
 (ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

 Л.Г. Стаценко _
 (подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
 «05» 06 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
 Заведующий (ая) кафедрой
 “ Электроники и средств связи (ЭиСС) _
 (название кафедры)

 Л.Г. Стаценко _
 (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
 «05» 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»

Форма подготовки заочная

курс 5
 лекции 12 час.
 практические занятия 16 час.
 лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом.
 в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 10 /лаб. 0 час.
 всего часов аудиторной нагрузки 28 час.
 в том числе с использованием МАО 10 час.
 самостоятельная работа 116 час.
 в том числе на подготовку к экзамену 9 час.
 контрольные работы (количество) – не предусмотрено учебным планом
 курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом
 зачет – не предусмотрено учебным планом
 экзамен 5 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.03.2015 № 174

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроники и средств связи, протокол № 13 от «05» 06 2015 г

Заведующая кафедрой Стаценко Л.Г. профессор каф. ЭиСС, д.ф.-м.н.
Составитель (ли): А.Ф. Ломакин

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « 28 » 06 2017 г. № 19

Заведующий кафедрой  И.Г. Вауленко
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 11.03.02 "Infocommunication technology and communication systems"

Study profile: "Communication and radio-access systems"

Course title: Organization and design of digital radio systems

Variable part of Block 1, 4 credits

Instructor: A.F. Lomakin

At the beginning of the course, a student should be able to:

- plan and perform a self-evaluation of self-guided work;
- generalize the results of their activities and present it using modern technologies;
- use different sources of information: books, articles, proceedings, state and international standards, dictionaries, internet resources, etc.;
- search, analyze, select, organize, convert, store and transmit necessary information;
- use telecommunication technologies for communication with remote interlocutors;
- work in a groups and reach compromises;

In addition, students must meet following competences obtained during the course "Descriptive geometry":

General Professional Competence:

GPC-4 – the presence of skills of self-guided work on the personal computer and in computer networks, performing computer-aided simulation of devices, systems and processes using universal application software package

Learning outcomes:

General professional competences:

GPC-5 – ability to own the main methods, methods and means of receiving, storing, processing information

Specific professional competences:

SPC-1 – willingness to promote promising technologies and standards

SPC-5 – ability to work on managing traffic flows on networks

SPC-6 – the ability to organize and implement a system of labor protection and safety measures during the operation, maintenance and repair of telecommunications equipment

SPC-18 – the ability to organize and conduct experimental tests to assess compliance with the requirements of technical regulations, international and national standards and other regulatory documents

Course description:

The complexity of the discipline is four credits (144 academic hours). The course consists of 12 hours of lectures. Practical exercises take 16 hours. 116 hours are devoted to independent work (including 9 hours for preparing for the exam).

The purpose of the discipline is to study the theoretical foundations, principles of construction and calculation of various radio communication systems that transmit television and multichannel messages in digital form.

Main course literature:

1. Vinokurov V.M. Cifrovye sistemy peredachi [Elektronnyj resurs]: uchebnoe posobie [Digital transmission systems [Electronic resource]: a tutorial], Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2012. — 160 p. (rus) — Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/13999.html>

2. Bogomolov S.I. Vvedenie v sistemy radiosvyazi i radiodostupa [electronic resource] [Introduction to radio communication and radio access systems [Electronic resource]], Tomsk, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, El' Kontent, 2012.— 152 p. (rus) — Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/13924.html>

3. Luzin V.I. Osnovy formirovaniya, peredachi i priema cifrovoj informacii [electronic resource] [Basics of generating, transmitting and receiving digital information [Electronic resource]], V.I. Luzin, N.P. Nikitin, V.I. Gadzikovskij, Moscow, SOLON-PRESS, 2014. — 320 p. (rus) — Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/26924.html>

4. Akulinichev YU.P. Radiotekhnicheskie sistemy peredachi informacii [electronic resource] [Radio Information Transmission Systems [electronic resource]: a tutorial], YU.P. Akulinichev, A.S. Berngardt, Tomsk: Tomsk State

University of Control Systems and Radioelectronics, 2014 — 195 p. (rus) —

Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html>

Form of final control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи»

Данный курс предназначен для изучения в рамках подготовки бакалавров на профиле «Системы радиосвязи и радиодоступа» направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» в Дальневосточном федеральном университете и входит вариативную часть дисциплин по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ОД.9).

Трудоемкость дисциплины четыре зачетные единицы (144 академических часа). Курс состоит из 12 часов лекций. Практические занятия занимают 16 часов. На самостоятельную работу отведено 84 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 5 курсе.

Дисциплина «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи», логически и содержательно связана с такими курсами, как «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» и «Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром».

Цель: изучение теоретических основ, принципов построения и расчета различных систем радиосвязи, осуществляющих передачу телевизионных и многоканальных сообщений в цифровой форме.

Задачи:

- базовая теоретическая подготовка по принципам организации радиосвязи.
- усвоение базовых положений в области цифровых технологий радиосвязи и вещания при использовании наземных и спутниковых радиолиний;
- приобретение знаний по методам построения и цифровой обработки сигналов в зависимости от требований к параметрам передачи и достоверности приёма;

- приобретение умений в проектировании и расчёте цифровых систем радиосвязи, передачи данных и телевизионного вещания;
- приобретение навыков использования теоретических положений, математических моделей, международных стандартов и рекомендаций для решения практических задач в области цифровых технологий телерадиоинформационных систем.

Для успешного изучения дисциплины "Распространение радиоволн" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-2 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ПК-17 – способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 – способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	Знает	нормативно-правовые акты в области сетей связи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ-Т и т.д.)
	Умеет	составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи
	Владеет	способностью использовать нормативную и правовую документацию при решении практических задач анализа и синтеза сетей связи
ПК-1 – готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов	Знает	методы расчета для проектирования сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием
	Умеет	проводить расчеты по проектированию сетей

		связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования
	Владеет	способностью осуществить приемку и освоение вводимого оборудования
ПК-5 – способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети	Знает	методы управления сетями связи
	Умеет	Производить расчет трафика сети
	Владеет	Навыками управления потоками трафика на сети
ПК-6 – умение организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	Знает	нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи
	Умеет	организовать и осуществлять проверку технического состояния сооружений, оборудования и средств связи, применять методы их обслуживания и ремонта
	Владеет	способностью осуществить поиск и устранение неисправностей, самостоятельно осваивать современные методы обслуживания сетей и средств связи
ПК-18 – способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	Знает	нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи
	Умеет	Рассчитывать основные параметры сетей связи проводить экспериментальные испытания
	Владеет	Навыками оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, дискуссия, денотатный граф.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Методы цифровой модуляции в многоканальных цифровых системах связи (3 часа)

Представление полосовых сигналов. Комплексная огибающая. Векторное представление сигнала. Квадратурный модулятор. Межсимвольная интерференция. Фильтр Найквиста. Формирующий фильтр Найквиста для устранения МСИ. Физически-реализуемый формирующий фильтр «приподнятого косинуса». Квадратурная фазовая модуляция (QPSK). Структурная схема QPSK модулятора. Спектр QPSK сигнала. Модуляция $\pi/4$ DQPSK. Ортогональное частотное мультиплексирование данных (OFDM)

Раздел 2. Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи. Сигналы с расширением спектра. (3 часа)

Псевдослучайные последовательности и их свойства. Линейные последовательности максимальной длины (m последовательности). Последовательности Голда (g последовательности). Последовательности Касами (k последовательности). Ортогональная модуляция. Демодуляция (корреляционный прием) ортогональных сигналов. Оценки помехоустойчивости при когерентном приеме.

Раздел 3. Методы организации каналов множественного доступа (2 часа)

Множественный доступ с частотным разделением. Множественный доступ с временным разделением. Множественный доступ с кодовым разделением. Множественный доступ с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDMA).

Раздел 4. Системы мобильной связи и радиодоступа. (2 часа)

Канал передачи данных. Канальное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Цифровой канал связи.

Раздел 5. Спутниковые систем связи (2 часа)

Спутниковые системы связи с использованием геостационарных ретрансляторов. Спутниковые системы связи с использованием негеостационарных ретрансляторов. Спутниковые орбиты. Системы связи Иридиум, Глобал стар и др. Электромагнитная совместимость в спутниковой системе связи

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (16 час., в т.ч. МАО 10 часов)

Занятие 1. Методы цифровой модуляции в многоканальных цифровых системах связи. (2 час.)

Квадратурное представление узкополосного сигнала, квадратурный модулятор. Многопозиционная квадратурная модуляция. Ортогональное частотное мультиплексирование данных (OFDM).

Занятие 2. Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи Сигналы с расширением спектра. (3 час.)

Линейные последовательности максимальной длины (m последовательности). Последовательности Голда (g последовательности). Последовательности Касами (k последовательности). Ортогональная модуляция. Демодуляция (корреляционный прием) ортогональных сигналов.

Занятие 3. Методы организации каналов множественного доступа (2 час.)

Множественный доступ с временным разделением. Множественный доступ с кодовым разделением. Множественной доступ с ортогональным частотным разделением (OFDMA)

Занятие 4. Спутниковые системы связи. (4 час.)

Спутниковые системы связи с использованием геостационарных ретрансляторов. Спутниковые системы связи с использованием негеостационарных ретрансляторов. Спутниковые орбиты. Электромагнитная совместимость в спутниковой системе связи.

Занятие 5. Радиорелейные линии связи прямой видимости. (5 час.)

Трасса РРЛ прямой видимости, расстояние прямой видимости. Учет рефракции радиоволн. Расчет средней мощности принимаемого сигнала. Учет рельефа местности при расчете множителя ослабления.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Методы цифровой	ПК-1,	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио

	модуляции в многоканальных цифровых системах связи	ПК-18	умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
2	Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи Сигналы с расширением спектра.	ПК-5, ПК-18	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
3	Методы организации каналов множественного доступа	ПК-1, ПК-5	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
4	Спутниковые системы связи.	ОПК-5, ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
5	Радиорелейные линии связи прямой видимости.	ОПК-5, ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Винокуров В.М. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Винокуров. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и

радиоэлектроники, 2012. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13999.html> — ЭБС «IPRbooks»

2. Богомолов С.И. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богомолов С.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13924.html> — ЭБС «IPRbooks»

3. Лузин В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. — 320 с. — 978-5-321-01961-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26924.html> — ЭБС «IPRbooks»

4. Акулиничев Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 195 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html> — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Маглицкий Б.Н. Эффективность методов модуляции в цифровых системах радиосвязи [Электронный ресурс] : монография / Б.Н. Маглицкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 187 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45497.html>

2. Пуговкин А.В. Сети передачи данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пуговкин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и

радиоэлектроники, 2014. — 138 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72179.html>

3. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов : учеб. пособие / А.Б. Тищенко, Д.В. Сивоплясов, А.А. Сляднев. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 104 с. - (Высшее образование). - DOI: <https://doi.org/10.12737/5847> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959878>

4. Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс] / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73702.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/>
2. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронный фонд правовой и нормативной документации <http://docs.cntd.ru/>
4. Академия Google Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин <https://scholar.google.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Е 725, Е 726, Е 727	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с

	высокой степени сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2014 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;
--	--

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи» обучающемуся предлагаются лекционные и практические занятия. Обязательным элементом является также самостоятельная работа. В рамках часов, выделенных на самостоятельную работу, студент должен производить подготовку к рейтинговым и зачетным проверкам, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение. Помимо различных методических указаний и списка рекомендуемой литературы обучающийся должен обсуждать возникающие у него вопросы на консультациях, назначаемых преподавателем.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

Для подготовки к практическим занятиям требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала.

К экзамену обучающийся должен отчитаться по всем практическим занятиям.

При подготовке к экзамену необходимо повторить учебный материал,

используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория Е 926:

Мультимедийная (презентационная) система. Акустическая система Extron SI 3CT LP (3 шт), врезной интерфейс TLS TAM 201 Standart III, документ-камера AVervision CP355AF, матричный коммутатор Extron DXP 44 DVI PRO, микрофонная петличная радиосистема Sennheiser EW 122 G3, мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48, сетевая видеочамера Multipix MP-HD718, усилитель мощности Extron XPA 2001-100V, усилитель-распределитель DVI сигнала Extron DVI DA2, цифровой аудиопроцессор Extron DMP 44 LC, экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 316x500 см, 16:10 с электрическим приводом, крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Организация и проектирование систем цифровой
радиосвязи»**

**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»**

Форма подготовки заочная

Владивосток

2014

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	5, 10 и 15 недели семестра	Закрепление лекционного материала	70	Проверка конспектов
2	В течение семестра	Выполнение практических работ	37	Представление отчетов
4	В течение семестра	Подготовка к экзамену	9	Экзамен, представление портфолио

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе обучающегося. Самостоятельная работа предполагает работу с литературой, нормативными документами, интернет-ресурсами, предложенными преподавателем, а также посещение консультаций, проводимых преподавателем. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, табличном варианте и другими способами, удобными для обучающегося.

Методические указания к выполнению практических работ

Практическая работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков. Практические работы являются неотъемлемой частью изучения дисциплины «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи».

В конце каждой практической работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

Методические указания по подготовке к экзамену

Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на

практических занятиях.

При подготовке к экзамену необходимо представить Портфолио и повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посетить консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга. Для положительной оценки необходимо набрать не менее 61 балла.

Структура Портфолио: 1. название портфолио; 2. Конспект лекций, 3. практические работы (каждая работа отдельным файлом).

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

- полнота и качество выполненных заданий;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета о проделанной работе, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников сети Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Организация и проектирование систем цифровой
радиосвязи»

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»

Форма подготовки заочная

Владивосток

2014

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 – способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	Знает	нормативно-правовые акты в области сетей связи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ-Т и т.д.)
	Умеет	составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи
	Владеет	способностью использовать нормативную и правовую документацию при решении практических задач анализа и синтеза сетей связи
ПК-1 – готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов	Знает	методы расчета для проектирования сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием
	Умеет	проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования
	Владеет	способностью осуществить приемку и освоение вводимого оборудования
ПК-5 – способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети	Знает	методы управления сетями связи
	Умеет	Производить расчет трафика сети
	Владеет	Навыками управления потоками трафика на сети
ПК-6 – умение организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	Знает	нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи
	Умеет	организовать и осуществлять проверку технического состояния сооружений, оборудования и средств связи, применять методы их обслуживания и ремонта
	Владеет	способностью осуществить поиск и устранение неисправностей, самостоятельно осваивать современные методы обслуживания сетей и средств связи
ПК-18 – способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и	Знает	нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи
	Умеет	Рассчитывать основные параметры сетей связи проводить экспериментальные испытания
	Владеет	Навыками оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и

иных нормативных документов		национальных стандартов и иных нормативных документов
-----------------------------	--	---

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Методы цифровой модуляции в многоканальных цифровых системах связи	ПК-1, ПК-18	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
2	Псевдослучайные последовательности в многоканальных системах связи Сигналы с расширением спектра.	ПК-5, ПК-18	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
3	Методы организации каналов множественного доступа	ПК-1, ПК-5	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
4	Спутниковые системы связи.	ОПК-5, ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
5	Радиорелейные линии связи прямой видимости.	ОПК-5, ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-5 – способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации,	знает (пороговый уровень)	нормативно-правовые акты в области сетей связи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ-Т и т.д.)	Знание источников нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи	Способность найти и применить нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи	61-75
	умеет (продвинуто)	составлять нормативную документацию	Умение составлять нормативную	Способность составлять нормативную	76-85

технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)	ый)	(инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	
	владеет (высокий)	способностью использовать нормативную и правовую документацию при решении практических задач анализа и синтеза сетей связи	владение навыками работы с нормативной и правовой документацией при решении практических задач анализа и синтеза сетей связи	способность использовать нормативную и правовую документацию при решении практических задач анализа и синтеза сетей связи	86-100
ПК-1 – готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов	знает (пороговый уровень)	методы расчета для проектирования сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием	знание методов расчета для проектирования сетей и знание перспективных технологий и стандартов	способность применить методы расчета для проектирования сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием	61-75
	умеет (продвинутый)	проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	Умение проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	способность проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	76-85
	владеет (высокий)	способностью осуществить приемку и освоение вводимого оборудования	владение навыками осуществить приемку и освоение вводимого оборудования	способность осуществить приемку и освоение вводимого оборудования	86-100

ПК-5 – способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети	знает (пороговый уровень)	методы управления сетями связи	знание методов управления сетями связи	способность рассказать о методах управления сетями связи	61-75
	умеет (продвинутой)	Производить расчет трафика сети	умение производить расчет трафика сети	способность производить расчет трафика сети	76-85
	владеет (высокий)	Навыками управления потоками трафика на сети	владение навыками проводить работы по управлению потоками трафика на сети	способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети	86-100
ПК-6 – умение организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	знает (пороговый уровень)	нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	знание нормативной документации (инструкций) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	Способность рассказать о нормативной документации (инструкциях) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	61-75
	умеет (продвинутой)	организовать и осуществлять проверку технического состояния сооружений, оборудования и средств связи, применять методы их обслуживания и ремонта	умение организовать и осуществлять проверку технического состояния сооружений, оборудования и средств связи, применять методы их обслуживания и ремонта	способность организовать и осуществлять проверку технического состояния сооружений, оборудования и средств связи, применять методы их обслуживания и ремонта	76-85
	владеет (высокий)	способностью осуществить поиск и устранение неисправностей, самостоятельно осваивать современные методы обслуживания сетей и средств	владение навыками поиска и устранения неисправностей, владение навыками самостоятельно осваивать современные	способность осуществить поиск и устранение неисправностей, самостоятельно осваивать современные методы	86-100

		связи	методы обслуживания сетей и средств связи	обслуживания сетей и средств связи	
ПК-18 – способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	знает (пороговый уровень)	нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи	знание технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	способность рассказать о технических регламентах, международных и национальных стандартах и иных нормативных документов	61-75
	умеет (продвинутый)	Рассчитывать основные параметры сетей связи проводить экспериментальные испытания	умение рассчитывать основные параметры сетей связи проводить экспериментальные испытания	способность рассчитывать основные параметры сетей связи проводить экспериментальные испытания	76-85
	владеет (высокий)	Навыками оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	владение навыками организации и проведения экспериментальных испытаний	способность оценить соответствие требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	86-100

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся является обязательной. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо сформировать свое Портфолио.

Портфолио

по дисциплине «Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи»

1 Название портфолио

2 Структура портфолио:

2.1 практические работы (каждая работа отдельным файлом);

2.3 конспект лекций

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине:
«Организация и проектирование систем цифровой радиосвязи»**

1. Представление полосовых сигналов.
2. Комплексная огибающая.
3. Векторное представление сигнала.
4. Квадратурный модулятор.
5. Межсимвольная интерференция.
6. Фильтр Найквиста.
7. Формирующий фильтр Найквиста для устранения МСИ.
8. Физически-реализуемый формирующий фильтр «приподнятого косинуса».
9. Квадратурная фазовая модуляция (QPSK).
10. Структурная схема QPSK модулятора.
11. Спектр QPSK сигнала. Модуляция $\pi/4$ DQPSK.
12. Ортогональное частотное мультиплексирование данных (OFDM)
13. Псевдослучайные последовательности и их свойства.
14. Линейные последовательности максимальной длины (m последовательности).
15. Последовательности Голда (g последовательности).
16. Последовательности Касами (k последовательности).
17. Ортогональная модуляция.
18. Демодуляция (корреляционный прием) ортогональных сигналов.
19. Оценки помехоустойчивости при когерентном приеме
20. Множественный доступ с частотным разделением.
21. Множественный доступ с временным разделением.

22. Множественный доступ с кодовым разделением.
23. Множественной доступ с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDMA).
24. Канал передачи данных.
25. Канальное кодирование.
26. Помехоустойчивое кодирование.
27. Цифровой канал связи.
28. Спутниковые системы связи с использованием геостационарных ретрансляторов.
29. Спутниковые системы связи с использованием негеостационарных ретрансляторов.
30. Спутниковые орбиты.
31. Системы связи Иридиум, Глобал стар и др.
32. Электромагнитная совместимость в спутниковой системе связи

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Организация и проектирование систем цифровой
радиосвязи»**

Баллы (рейтин говой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не

		допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Перечень тем для дискуссии

1. Система транковой связи TETRA, организация каналов множественного доступа.
2. Система сотовой связи GSM, организация каналов множественного доступа.
3. Система сотовой связи стандарта IS-95, организация каналов множественного доступа базовой станции.
4. Система сотовой связи стандарта IS-95, организация каналов множественного доступа мобильной станции.
5. Мобильная система связи UMTS, система радиодоступа UTRAN, организация каналов мобильной и базовой станций

6. Система персональной космической связи «GlobalStar», организация каналов доступа.

7. Система LTE, нисходящие каналы физического уровня, формирование OFDMA символов.

8. Система LTE, восходящие каналы физического уровня, формирование SCFDMA символов.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы

то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.