

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и ИКТ

С.А. Матвеев

10 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Радиоэлектронные системы передачи информации
(наименование дисциплины)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

(указывается код и наименование направления подготовки)

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОДГОТОВКИ:

05.12.14 Радиолокация и радионавигация

(указывается наименование направленности)

КВАЛИФИКАЦИЯ: Исследователь. Преподаватель-исследователь

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ: Зачет

Санкт-Петербург – 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*
/оборотная сторона титульного листа/


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

(направление (-я) подготовки)

Программу составили:

Кафедра И4

Сотникова Н.В., доцент, к.т.н. 

Эксперт(ы):

(Представители работодателей

Внешние эксперты)

Бамаинов В.М., зам. ген. коорд. директор НКК, д.т.н., проф., АО «НПО «Радар» им.г.



Программа рассмотрена на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы И4 – Радиоэлектронные системы управления

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«31» 10 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Страхов С.Ю., д.т.н. /

(Ф.И.О., уч.степень, уч.звание) (подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи

(индекс)

(полное наименование направления) (№ протокола)

«31» 10 2018 г.

Председатель УМК по УГНиСП



/ Страхов С.Ю., д.т.н. /

(Ф.И.О., уч.степень, уч.звание)

(подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 10 2018 г.

Директор библиотеки



/ Сесина Н.В. /

(Ф.И.О., уч.степень, уч.звание)

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества, решать задачи распознавания радиолокационных объектов (ПК-2);
- способностью проводить моделирование радиолокационных систем и аппаратуры радионавигационных систем (ПК-3);
- способностью проводить оптимизацию аппаратуры радионавигационных систем и комплексов, оценивать погрешности навигационных измерений (ПК-5);

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающиеся будут

знать:

- основы теории функционирования радиосистем передачи информации (РСПИ);
- принципы, схемы, средства описания элементов и подсистем РСПИ;
- информационные основы и принципы передачи данных по радиоканалам с обеспечением требуемой помехозащищенности;
- принципы построения РСПИ, их основные характеристики, параметры устройств и подсистем, при которых эти характеристики обеспечиваются

уметь:

- применять общие принципы организации передачи информации по каналам связи;
- строить и использовать основные виды математических моделей систем и формы их;
- выбирать различные алгоритмы обработки сигналов в зависимости от свойств и характеристик радиоканалов с целью повышения качества приема сообщений;
- составлять функциональные схемы РСПИ;
- определять основные характеристики связного радиоканала;
- обоснованно выбирать и рассчитывать помехоустойчивые коды;
- обоснованно выбирать и рассчитывать алгоритмы сжатия данных.

владеть:

- владеть знаниями для того, чтобы по заданным требованиям, предъявляемым к системе, определить технические параметры, разработать структурную схему и произвести оценку эффективности системы;

приобретут опыт деятельности:

- приобретут опыт моделирования объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.) или 72 академических часа, в том числе 36 часов аудиторных занятий и 36 часов самостоятельной работы.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в рамках ВПО.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

3.1 Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. час
Аудиторные занятия, в том числе:	
Лекционные занятия (ЛЗ)	36
Научно-практические занятия (НПЗ)	-
Семинары (С)	-
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	-
Индивидуальные консультации (К)	-
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	
Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ)	36
Всего:	72

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоятельной работы
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ).	10	4					6	Подготовка к коллоквиуму №1
2	Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.	12	6					6	
3	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	12	6					6	
4	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.	12	6					6	Подготовка к коллоквиуму №2
5	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	12	6					6	
6	Раздел 6. Принципы синхронизации в радиосистемах передачи информации.	10	6					4	

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоятел ьной работы
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	СР	
7	Раздел 7. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации.	4	2					2	
	Итого:	72	36					36	

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, ИЗ – исследовательские задания

3.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов	Литература
Раздел 1	1	Информация, сообщение, сигнал. Основные виды и характеристики сигналов в РСПИ.	2	См. пункт 2 из списка основной литературы: введение.
	2	Структурная схема РСПИ. Классификация РСПИ. Основные характеристики и параметры РСПИ.	2	
Раздел 2	3	Количество информации в сообщении. Энтропия. Пропускная способность канала.	2	См. пункт 2 из списка основной литературы: главы 1, 2, 3
	4	Квантование и дискретизация сигналов. Инженерный расчет количества информации. Избыточность данных и методы ее уменьшения.	2	
	5	Общие сведения о кодировании источника сообщений (сжатии информации). Требования к устройству сжатия. Методы сжатия без потерь и с потерями. Основные методы сжатия речевой и видеоинформации.	2	
Раздел 3	6	Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация и основные параметры помехоустойчивых кодов. Кодовое расстояние. Краткие сведения о конечных полях. Поля Галуа.	2	См. пункт 3 из списка доп. литературы: главы 1, 2, 3
	7	Блочные коды. Циклические коды.	2	
	8	Каскадные коды. Сверточные коды.	2	
Раздел 4	9	Оптимальный приемник и потенциальная помехоустойчивость передачи информации. Когерентные, квазикогерентные и некогерентные приемники двоично-манипулированных сигналов.	2	См. пункт 2 из списка основной литературы: главы 1, 2, 3;
	10	Основы теории помехоустойчивости РСПИ. Помехоустойчивость приема двоично-манипулированных сигналов.	2	
	11	Помехоустойчивость одноканальных РСПИ с амплитудной (АМ, БМ, ОМ), частотной и фазовой модуляцией. Помехоустойчивость импульсной модуляции. Повышение помехоустойчивости РСПИ.	2	
Раздел 5	12	Общие сведения о многоканальных и многостанционных РСПИ.	2	См. пункт 3 из списка

	13	Классификация многостанционных радиосистем. Виды протоколов связи.	2	основной литературы: параграфы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
	14	Системы с частотным и временным разделением каналов.	2	
Раздел 6	15	Принципы синхронизации в радиосистемах передачи информации.	2	См. пункт 3 из списка основной литературы: параграфы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
	16	Системы с разделением каналов по форме сигналов. Системы с ЧВК и ФКМ.	2	
	17	Основы построения сетей радиосвязи.	2	
Раздел 7	18	Радиотелеметрические системы космических аппаратов. Сотовые и спутниковые системы передачи информации. Особенности защиты информации при передаче по радиоканалу. Процедура создания и ввода в эксплуатацию радиосети. Частотно-территориальное планирование радиосети	2	См. пункт 3 из списка основной литературы: параграфы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6;
Итого:			36	

Программой дисциплины практические / семинарские / лабораторные занятия / не предусмотрены

3.4 Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
Раздел 1	Лекции 1-2	4/4
Раздел 2	Лекции 3-5	6/6
Раздел 3	Лекции 6-8	6/6
Раздел 4	Лекции 9-11	6/6
Раздел 5	Лекции 12-14	6/6
Раздел 6	Лекции 15-17	6/6
Раздел 7	Лекция 18	2/2
Итого:		36/36

4. Перечень заданий для самостоятельной работы*

Таблица 7

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины (модуля)
Подготовка к коллоквиуму №1	1-8 неделя	9 неделя	Разделы 1-3
Подготовка к коллоквиуму №2	8-16 неделя	17 неделя	Разделы 4-7

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

5.1 Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 8

Вид контрольного мероприятия	Наименование	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Коллоквиум №1		9 неделя	Разделы 1-3
Коллоквиум №2		17 неделя	Разделы 4-7

5.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде тестов (Приложение 1).

5. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением информационно-телекоммуникационных технологий, методов учебного проектирования;

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).
- 3) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 4) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература:

1. **Телекоммуникационные технологии. Введение в технологию GSM:** учебное пособие для вузов/ С. Б. Макаров [и др.]. -2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 256 с.: граф., схемы, табл. (**23 экземпляра**)
2. **Курицын С. А.** Телекоммуникационные технологии и системы: учебное пособие для вузов/ С. А. Курицын. - М.: Академия, 2008. - 299 с.: граф., схемы, табл. (**4 экземпляра**).
3. **Верещагин А. В.** Многоканальные радиоэлектронные системы и сети передачи информации: учебное пособие/ А. В. Верещагин; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2011. - 108 с.: ил, табл. (**экземпляра**).

6.2 Дополнительная литература:

1. Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов /В.А. Васин, В.В. Калмыков, Ю.Н. Себекин и др.; Под ред. И.Б. Федорова и В.В. Калмыкова. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 472 с.: ил.
2. **Кловский Д.Д., Шилкин В.А.** Теория электрической связи. Сб. задач и упражнений: учебное пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1990. - 280 с.: ил.
3. Задачник по курсу «Основы теории радиотехнических систем»: учебное пособие для вузов /А.В. Бруханский, Н.А. Важенин, В.А. Вейцель и др.; Под ред. П.А. Бакулева и В.А. Вейцеля. – М: Радио и связь, 1996. – 184 с.: ил.

4. **Тепляков И.М.** Телекоммуникационные системы: Сборник задач: учебное пособие для вузов - М.: ИП «РадиоСофт», 2008. - 240 с.: ил.

5. **Верещагин А. В.** Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи GSM: учебное пособие/ А. В. Верещагин; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2000. - 158 с.: граф., ил, табл.

(54 экземпляра).

6.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online.ru/>
3. <http://library.voenmeh.ru/> - сайт библиотеки БГТУ им. Д.Ф. Устинова «Военмех»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)

Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий (425).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Радиотехнические цепи и сигналы. Находится видеопроекторное оборудование для презентаций, экран, стенды для исследования радиоэлектронных устройств и систем (источники питания, макетные платы, электронные компоненты, контрольно-измерительная аппаратура и др.)

Перечень лабораторных работ:

- Исследование амплитудно-частотных характеристик и передаточных функций фильтров 1 и 2 порядка
- Исследование спектра сигналов подвергнутого не линейным преобразованиям

UTG 9020АГенератор	1
GDM-8135, Вольметр универс. Цифровой	1
АКИП-4122/2, Цифровой записывающ. Осциллограф, 100МГц, 2канала	2
АКИП-1101, Источник постоянного тока	2
АКИП-1102, Источник постоянного тока	1
UTG 9002С Генератор	1
АКИП-4115/1, Цифровой записывающ. Осциллограф 25МГц, 2канала	1
UTG 9020АГенератор	2
GDM-8135, Вольметр универс. Цифровой	1
MS-9160, Универсальная измерительная система	1
Парта деревянная	13
Стул деревянный	34
Экран для проектора	1
проектор benq	1
стол компьютерный Viking	5
компьютер Xperts	4
Монитор Samsung	1
Монитор Dell	3
Мышь Logitech	4

Клавиатура K120 Logitech	4
Складной стул черный	2
АКИП-1104, Источник постоянного тока	8
ИБП Gyper GPR-650	5
Zalman Z3, компьютер	2
Avervision PL50 документ-камера	1
HP-3100 (100MHz)	3
Усилитель PA360 (60MHz)	4
T5100(100MHz)	6

Лаборатория антенн и СВЧ-устройств (428).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Электродинамика, антенны и устройства СВЧ.

Находятся лабораторные макеты для исследования СВЧ-устройств и антенн, контрольно-измерительная аппаратура. Здесь студенты изучают различные волноводные и микрополосковые устройства, экспериментально исследуют характеристики антенн, знакомятся с измерительными приборами СВЧ-диапазона.

Перечень лабораторных работ:

- исследование щелевой антенны,
- исследование аттенюатора и импульсного коммутатора на p-i-n диодах,
- исследование диэлектрической стержневой антенны,
- исследование многощелевой волноводной антенны,
- исследование элементов волноводного тракта
- исследование диаграммы направленности антенн

Осциллограф С1-69	1
вольтметр В7-27А-1	1
Вольтметр В6-9	1
Осциллограф С1-76	2
Милливольтметр В3-38	1
генератор опорных частот	1
Генератор Г4-83	2
генератор Г4-32А	1
генератор ГН-18А	1
ГЗ-111 ГЕНЕРАТОР	1
Прибор Г4-32	2
Частотомер ЧЗ-47	1
Усилитель УЗ-29	2
источник питания стабилизатор	1
измеритель мощности МЗ-21А	1
Частотомер ЧЗ-35	3
милливольтметр В3-38	1
измеритель добротности Е4-7	1
Генератор сигналов ГЗ-27	1
наковольтметр Б2-38	1
генератор импульсов Г5-54	3

генератор сигналов ГЗ-33	2
генератор сигналов ГЗ-34	1
генератор Г4-102	1
Вольтметр В7-26	3
Осциллограф С1-72	1
Частотомер ЧЗ-32	2
генератор ГЗ-102	1
Л2-46 измеритель параметров транзисторов	1
мост термисторский Я2Н-64	1
Микровольтметр В6-9	1
линия измерительная Р1-28	2
генератор Г5-54	3
генератор Г4-102	1
прибор Гр-11/А	1
Прибор Гр.11А	1
Антенна измерительная П6-23А	1
генератор ВЧ сигналов Г4-102А	1
генератор высокочастотный Г4-83	1
генератор сигналов высокочастотный Г4-83	1
генератор стандартных сигналов Г4-32А	2
генератор сигналов Г4-83	1
генератор стандартных сигналов Г4-32	1
вольтметр В7-27А/1	1
усилитель ВЧШП	1
усилитель широкополосный высокочастотный	1
усилитель ВЧШП ЧЗ-29	1
осциллограф С1-76	1
генератор Г4-181	1
Г4-42 генератор	1
частотомер ЧЗ-32	1
усилитель широкополосный высокочастотный	1
станция РЛС-Гроза	1
усилитель ВЧШП ЧЗ-29	1
вольтметр В7-27А/1	1
микровольтметр селективный Б6-9	1
антенна рупорная радиостанция П-23	1
генератор ГЗ-21	1
ТЕХ13	1
осциллограф универсальный С8-13	1
генератор стандартных сигналов Г4-18А	1
Ц1-65 или 7-65 осциллограф	7

вольтметр	1
измеритель разности фаз Ф2-16	1
генератор стандартных сигналов	1
блок измерительный	1
блок к электронному генератору	1
блок конденсаторов	1
вольтамперметр	2
генератор ЗЗИ	1
генератор Г4-83	1
измерительная линия	1
источник питания	1
макет по исследованию пиндиода	1
вольтметр ВК7-9	1
электронный корректор напряжения	1
блок ваттметра измерит. Я2Н-66	1
блок питания Ч7-42	1
генератор ВЧ сигналов Г4-141	1
генератор ВЧ сигналов Г4-142	1
генератор ВЧ сигналов ГК4-92	1
генератор Г3-27	1
установка для проверки вольтметра В1-8	1
частотомер Ч3-35 А	1
Генератор сигналов Г6-26	1
Генератор сигналов ГЧ-106	1
Аттенюатор Д3-33А	1
Аттенюатор	1
Антенна МС2-1	1
Усилитель У3-29	1
Генератор ГЧ-32А	1
Вольтметр В7-27А/1	1
Вольтметр Т-400	1
Генератор ГЧ-83	1
Осциллограф С1-65А	1
Антенна	3
Гроза станция	1

Лаборатория измерительно-информационных систем (430).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Компьютерные технологии.
Находятся компьютеры Favorite Works, мониторы Samsung, цифровые осциллографы-приставки, измерительные комплексы MS-9160, источники бесперебойного питания, столы компьютерные и др.

Перечень лабораторных работ:

Сорокин А.А.:

- Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями
- Цифровой мультиметр
- Применение цифрового осциллографического модуля для измерений

- Измерение характеристик полосового фильтра
- Измерение характеристик генератора импульсной последовательности
- Измерение параметров сигнала на выходе усилителя

Наименование	Количество
Монитор Samsung	2
Монитор Philips	5
Компьютер R-style	5
Стол компьютерный /2169/	21
Стол для руководителя /2170/	3
Монитор Samsung 17"	14
Компьютер Favorite Works	15
Принтер LaserJet 1100	1
Монитор Samsung	1
Осциллограф Velleman	11
Измерительный комплекс Metex M5-9160	16
Компьютер	1
Стул ИЗО	12
Доска односекционная	1

Лаборатория проектирование цифровых устройств (431).

Наименование дисциплины (модуля), практик: Проектирование цифровых устройств. Находится видеопроекционное оборудование для презентаций, экран, образцы изделий (антенная измерительная установка, аппаратура самонаведения, аппаратура селекции движущихся целей, спутниковая навигационная аппаратура).

Перечень лабораторных работ:

- Антенны и устройства СВЧ-сантиметрового диапазона;
- Исследование блока цифровой системы селекции движущейся цели;
- Исследование головки ТЕКОН- головка воздух-поверхность, самолетная станция управления;

Наименование	Количество
Генератор импульсов Г5-54	1
Вольтметр В7-26	1
Вольтметр В7-27	3
Стул-парта	1
Антенна измерительная	1
Аттенюатор ДЗ-33А	1
Генератор Г4-111	1
анализатор спектра С4-77	1
Генератор Г4-83	1
Генератор импульсов Г5-54	1
Стул-парта	35
Кресло преподавателя	1
Проектор	1

Доска	1
-------	---

7.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: **Радиоэлектронные системы передачи информации**

2. Кафедра: И4 – Радиоэлектронных систем управления

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа

Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. **Телекоммуникационные технологии. Введение в технологию GSM:** учебное пособие для вузов/ С. Б. Макаров [и др.]. -2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 256 с.: граф., схемы, табл. (**23 экземпляра**)

2. **Курицын С. А.** Телекоммуникационные технологии и системы: учебное пособие для вузов/ С. А. Курицын. - М.: Академия, 2008. - 299 с.: граф., схемы, табл. (**4 экземпляра**).

3. **Верещагин А. В.** Многоканальные радиоэлектронные системы и сети передачи информации: учебное пособие/ А. В. Верещагин; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2011. - 108 с.: ил, табл. (**экземпляра**).

2. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов /В.А. Васин, В.В. Калмыков, Ю.Н. Себекин и др.; Под ред. И.Б. Федорова и В.В. Калмыкова. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 472 с.: ил.

2. **Кловский Д.Д., Шилкин В.А.** Теория электрической связи. Сб. задач и упражнений: учебное пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1990. - 280 с.: ил.

3. Задачник по курсу «Основы теории радиотехнических систем»: учебное пособие для вузов /А.В. Бруханский, Н.А. Важенин, В.А. Вейцель и др.; Под ред. П.А. Бакулева и В.А. Вейцеля. – М: Радио и связь, 1996. – 184 с.: ил.

4. **Тепляков И.М.** Телекоммуникационные системы: Сборник задач: учебное пособие для вузов - М.: ИП «РадиоСофт», 2008. - 240 с.: ил.

5. **Верещагин А. В.** Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи GSM: учебное пособие/ А. В. Верещагин; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2000. - 158 с.: граф., ил, табл. (**54 экземпляра**).

Директор библиотеки

Н. В. Сесина (



Дата