

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	97
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	119
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №1333 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 30.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, Денисов А. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования в нелинейных электрических цепях
36. знать основные свойства и характеристики параметрических цепей и цепей с обратной связью
у5. уметь осуществлять спектральный и корреляционный анализ детерминированных и случайных сигналов
Компетенция ФГОС: ПК.6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:
31. знать теоретические основы и физические принципы построения радиоэлектронных средств и систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)</i>	
ОПК.3.35 знать основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования в нелинейных электрических цепях	
1. О современных системах передачи информации и перспективных методах представления и обработки сигналов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. О тенденциях развития радиоэлектронных средств и радиотехнических систем различного функционального назначения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. Об оценке и фильтрации сигналов	Практические занятия; Самостоятельная работа
4. Терминологию дисциплины	Лекции; Самостоятельная работа
5. Свойства функций электрических цепей.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6. Методы синтеза пассивных двухполосников.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7. Основы теории синтеза четырехполосных цепей.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. Элементы дискретной обработки сигналов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9. Основы статистической радиотехники и теории связи.	Лекции; Самостоятельная работа
10. Элементы теории синтеза оптимальных сигналов.	Лекции; Самостоятельная работа
11. Определять линейные искажения радиосигналов на выходе линейных электронных цепей.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12. Определять структуру цепи и параметры ее элементов при синтезе двухполосников и четырехполосников.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Производить самостоятельный выбор метода исследования электронной цепи.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14. Выделять главное, существенное в темах курса, излагаемых на лекциях или в учебниках.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

15. Планировать свою деятельность на лабораторных занятиях, при выполнении курсовых работ и расчетно - графических заданий.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16. Формулировать вопросы по существу обсуждаемых проблем, участвовать в дискуссии.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17. Проводить прямые и косвенные измерения характеристик сигналов и цепей, грамотно обрабатывать и записывать результаты измерений с учетом погрешностей.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18. Знать теоретические основы и физические принципы построения радиоэлектронных средств	
ОПК.3.36 знать основные свойства и характеристики параметрических цепей и цепей с обратной связью	
19. Знать основные свойства и характеристики параметрических цепей и цепей с обратной связью	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у5 уметь осуществлять спектральный и корреляционный анализ детерминированных и случайных сигналов	
20. уметь осуществлять спектральный и корреляционный анализ детерминированных и случайных сигналов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.31 знать теоретические основы и физические принципы построения радиоэлектронных средств и систем	
21. Работы с современными системами автоматизированного проектирования	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Функции электронных цепей			
1. Предмет, цель и содержание курса ОРЭ и С. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке современного специалиста. Основная задача радиотехники. Структурная схема системы передачи информации. Основные проблемы современной радиоэлектроники и связи.	0	1	1, 2, 4
2. Определение функции цепи. Способы представления функций цепей. Импульсная и переходная характеристика цепи. Частотные характеристики электронных цепей, ЛАЧХ	0	2	19, 4, 5
3. Связь между частотными и переходными характеристиками линейной цепи. Полосы и нули функции цепи. Основные свойства функции пассивной цепи.	0	1	19, 20, 5
Дидактическая единица: Синтез линейных цепей			
4. Общие сведения о синтезе электронных цепей. Их классификация. Реактансные функции и их свойства	0	2	4, 5, 6, 7
5. Синтез пассивных двухполюсников. Методы реализации реактивных двухполюсников	0	2	5, 6
6. Положительные вещественные функции. Условия физической реализуемости функции двухполюсной цепи. Реализация RLC - двухполюсников. Метод Бруне. Синтез RL и RC двухполюсников. Синтез реактивных двухполюсников по ФЧХ коэффициента отражения	0	2	5, 6
7. Функции цепи четырехполюсников. Свойства передаточных функций. Теорема Пейли - Винера. Аппроксимация АЧХ и ФЧХ четырехполюсников	0	2	5, 7

8. Реализация аппроксимирующих функций пассивными четырехполосниками, активными RC - цепями, на основе конверторов отрицательных сопротивлений, на основе гираторов	0	2	7
Дидактическая единица: Дискретная обработка сигналов			
9. Дискретизация и квантование. Импульсный модулятор. Спектр дискретизированного сигнала. Теорема отсчетов. Дискретное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Лапласа. Теория z - преобразования. Цифровые фильтры. Синтез линейных цифровых фильтров. Структуры цифровых фильтров. Алгоритмы машинного проектирования цифровых фильтров	0	4	11, 17, 19, 8
Дидактическая единица: Основы статистической радиотехники и теории связи			
10. Сигналы и помехи как случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Помехи и борьба с ними. Помехоустойчивость. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи. Факторы определяющие помехоустойчивость. Оптимальные методы приема радиосигналов. Критерии оптимального приема. Общие принципы оптимальной фильтрации сигналов. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика и коэффициент передачи согласованного фильтра для различного вида сигналов. Потенциальная помехоустойчивость методов модуляции. Оптимальный прием при недостаточной априорной информации. Оптимальная фильтрация случайных сигналов.	0	4	10, 14, 9
11. Обнаружение полностью известного сигнала. Обнаружение сигнала с неизвестными параметрами. Оптимальный приемник при различении двух сигналов. Оптимальный прием при различении (распознавании) сигналов. Уплотнение и разделение каналов. Основы многоканальной связи. Принципы разделения канальных сигналов. Системы с частотным и временным уплотнением каналов. Пропускная способность и ее оптимизация в многоканальных линиях связи.	0	4	8, 9
12. Сигналы и помехи как случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Помехи и борьба с ними. Помехоустойчивость. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи.	0	2	1, 2, 9
13. Факторы определяющие помехоустойчивость. Оптимальные методы приема радиосигналов. Критерии оптимального приема. Общие принципы оптимальной фильтрации сигналов. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика и коэффициент передачи согласованного фильтра для различного вида сигналов. Потенциальная помехоустойчивость методов модуляции. Оптимальный прием при недостаточной априорной информации. Оптимальная фильтрация случайных сигналов.	0	2	10, 9
Дидактическая единица: Радиоэлектронные системы связи			
14. Металлические и волоконно-оптические кабели. Кабельные линии связи. Радиорелейные и спутниковые системы связи	0	4	11, 4, 5
Дидактическая единица: Системы радиолокации и радионавигации			

15. Системы радиолокации и радионавигации	0	2	1, 11, 2
---	---	---	----------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Синтез линейных цепей				
5. Создание схемы и исследование характеристик фильтров методом схемотехнического моделирования на ЭВМ.	0	4	12, 17, 20, 21, 7	Функции цепи четырехполюсников. Свойства передаточных функций. Теорема Пейли - Винера. Аппроксимация АЧХ и ФЧХ четырехполюсников. Реализация аппроксимирующих функций пассивными четырехполюсниками, активными РС - цепями, на основе конверторов отрицательных сопротивлений, на основе гираторов. Преобразование частоты. Методика проектирования частотных фильтров. Чувствительность характеристик цепи к изменениям параметров элементов.
6. Проектирование аналогового отражательного фазовращателя.	0	8	12, 15, 16, 17, 21, 6	Изучить: Синтез пассивных двухполюсников. Методы реализации реактивных двухполюсников. Условия физической реализуемости функции двухполюсной цепи. Синтез реактивных двухполюсников по ФЧХ коэффициента отражения. Разработать по исходным данным принципиальную схему аналогового отражательного фазовращателя. Методом компьютерного схемотехнического моделирования исследовать и настроить спроектированное устройство
Дидактическая единица: Радиоэлектронные системы связи				
7. Исследование р радиостанции "Сигнал - 201Б"	0	6	13, 14, 15, 16, 17, 19	Исследование характеристик радиостанции "Сигнал - 201Б". Получение навыков работы с современным оборудованием связи и контрольно-измерительными приборами.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Функции электронных цепей				
1. Расчет частотных и временных характеристик функций электронных цепей.	0	4	17, 5	Решение задач на: . Способы представления функций цепей. Импульсная и переходная характеристика цепи. Частотные характеристики электронных цепей, ЛАЧХ. Связь между частотными и переходными характеристиками линейной цепи.
Дидактическая единица: Синтез линейных цепей				
2. Синтез пассивных двухполюсников.	0	4	12, 6	Решение задач на: . Синтез пассивных двухполюсников. Методы реализации реактивных двухполюсников. Реализация RLC - двухполюсников. Метод Бруне. Синтез RL и RC двухполюсников. Синтез реактивных двухполюсников по ФЧХ коэффициента отражения.
3. Синтез четырехполюсников.	0	2	12, 7	Решение задач на: . Свойства передаточных функций. Теорема Пейли - Винера. Аппроксимация АЧХ и ФЧХ четырехполюсников. Реализация аппроксимирующих функций пассивными четырехполюсниками, активными RC - цепями, на основе конверторов отрицательных сопротивлений, на основе гираторов. Методика проектирования частотных фильтров. Чувствительность характеристик цепи к изменениям параметров элементов.
Дидактическая единица: Основы статистической радиотехники и теории связи				

5. Помехоустойчивое кодиро-вание сигналов.	0	2	2, 3, 8	Решение задач на: Задачи помехоустойчивого кодирования. Виды и характеристики помехоустойчивых кодов. Линейные коды. Циклические коды. Оптимальное дискретное кодирование. Принципы построения кодеров и декодеров.
Дидактическая единица: Радиоэлектронные системы связи				
6. Радиорелейные и спутниковые линии связи	5	14	1, 13, 14	Решение задач на: Волоконно-оптические линии связи. Основы построения радиорелейных и спутниковых линий связи. Энергетический расчет РРЛ. Основы проектирования РРЛ
7. Металлические и волоконно-оптические кабели. Кабельные линии связи.	4	10	1, 11	Решение задач по теме занятия

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	4, 5, 6, 7, 8	20	0
подготовка и выполнение кр: Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 166, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/baskei.pdf Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar				
2	РГЗ	1, 14, 15, 17, 19, 2, 20, 21, 4	30	3
Выполнение и защита РГЗ: Основы радиоэлектроники : программа, методические указания и контрольные задания для заочного отделения (специальность 200210) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов]. - Новосибирск, 2001. - 27 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2247.zip Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar				
3	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	39	0

Подготовка к лекциям, практике, лаб. раб.: Основы радиоэлектроники : программа, методические указания и контрольные задания для заочного отделения (специальность 200210) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов]. - Новосибирск, 2001. - 27 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2247.zip Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 166, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/baskei.pdf Баскей В. Я. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях : учебное пособие / В. Я. Баскей, А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/bask.pdf. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии». Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	30	2
Подготовка к итоговой аттестации: Основы радиоэлектроники : программа, методические указания и контрольные задания для заочного отделения (специальность 200210) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов]. - Новосибирск, 2001. - 27 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2247.zip Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 166, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/baskei.pdf Баскей В. Я. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях : учебное пособие / В. Я. Баскей, А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/bask.pdf. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии». Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		

Контрольные работы:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar "		
РГЗ:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Основы радиоэлектроники : программа, методические указания и контрольные задания для заочного отделения (специальность 200210) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов]. - Новосибирск, 2001. - 27 с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2247.zip "		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.3	35. знать основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования в нелинейных электрических цепях	+	+	+
	36. знать основные свойства и характеристики параметрических цепей и цепей с обратной связью			+
	у5. уметь осуществлять спектральный и корреляционный анализ детерминированных и случайных сигналов			+
ПК.6	31. знать теоретические основы и физические принципы построения радиоэлектронных средств и систем			+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

- Каганов В. И. Основы радиоэлектроники и связи : учебное пособие для вузов по специальности 210201 - "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления 210200 - "Проектирование и технология электронных средств" / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М., 2007. - 541, [1] с. : ил.
- Нефедов В. И. Основы радиоэлектроники и связи : учебник для вузов по направлению "Проектирование и технология электронных средств" и специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / В. И. Нефедов. - М., 2005. - 510 с. : ил.
- Харкевич А. А. Основы радиотехники : [учебное пособие] / А. А. Харкевич. - М., 2007. - 510 с. : ил.
- Баскей В. Я. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях : учебное пособие / В. Я. Баскей, А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 52, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/bask.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».
- Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 166, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/baskei.pdf>

Дополнительная литература

- Иванов М. Т. Теоретические основы радиотехники : [учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника"] / М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков ; под ред. В. Н. Ушакова. - М., 2008. - 305, [1] с. : ил.

2. Мамчев Г. В. Основы радиосвязи и телевидения : [учебное пособие для вузов по специальностям 210404 "Многоканальные телекоммуникационные системы" и др.] / Г. В. Мамчев. - М., 2007. - 414 с. : ил.
3. Баскей В. Я. Основы радиоэлектроники и радиоэлектронных устройств : Контрол. задания для III и IV курсов РТФ (спец. 2303) заоч. отд-ния / Сост. : Баскей В. Я. - Новосибирск, 1990. - 30 с.
4. Баскей В. Я. Основы радиоэлектроники и радиоэлектронных устройств : Рабочая программа для III и IV курсов РТФ (спец. 2303) заоч. отд-ния / Сост. : Баскей В. Я. - Новосибирск, 1990. - 17 с.
5. Каяцкас А. А. Основы радиоэлектроники : учебное пособие для вузов по специальности "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры" / А. А. Каяцкас. - М., 1988. - 463,[1] с. : ил.
6. Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники / Е. И. Манаев. - М., 1990. - 512 с. : ил.
7. Першин В. Т. Основы радиоэлектроники : [учебное пособие для специальностей "Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств", "Проектирование и производство радиоэлектронных средств", "Микро- и нанoeлектронные технологии и системы"] / В. Т. Першин. - Минск, 2006. - 399, [1] с. : ил.
8. Основы радиоэлектроники : программа, методические указания и контрольные задания для заочного отделения (специальность 200210) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов]. - Новосибирск, 2001. - 27 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2247.zip>
9. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров 550400 - "Телекоммуникации" и по направлению подготовки дипломированных специалистов , 654400 - "Телекоммуникации" / В. А. Галкин. - М., 2007. - 432 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для студентов III курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. Н. Денисов. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2635.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Вывод на экран иллюстративных материалов при проведении всех видов занятий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине радиотехники и связи (часть 2) приведена в Таблице.

Основы

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	35. знать основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования в нелинейных электрических цепях	Дискретизация и квантование. Импульсный модулятор. Спектр дискретизированного сигнала. Теорема отсчетов. Дискретное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Лапласа. Теория z - преобразования. Цифровые фильтры. Синтез линейных цифровых фильтров. Структуры цифровых фильтров. Алгоритмы машинного проектирования цифровых фильтров Исследование р радиостанции "Сигнал - 201Б" Металлические и волоконно-оптические кабели. Кабельные линии связи. Металлические и волоконно-оптические кабели. Кабельные линии связи. Радиорелейные и спутниковые системы связи Общие сведения о синтезе электронных цепей. Их классификация. Реактансные функции и их свойства Определение функции цепи. Положительные вещественные функции. Условия физической реализуемости функции двухполосной цепи. Реализация RLC - двухполосников. Метод Бруне. Синтез RL и RC двухполосников. Синтез реактивных двухполосников по ФЧХ коэффициента отражения Помехоустойчивое кодиро-вание сигналов. Предмет, цель и содержание курса ОРЭ и С. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке совре-менного специалиста. Основная задача радиотехники. Структурная схема системы передачи информации. Основные проблемы современной радиотехники и связи. Проектирование аналогового	Контрольные работы, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-12, 17-20

		отражательного фазовращателя. Радиорелейные и спутниковые линии связи Расчет частотных и временных характеристик функций электронных цепей. Реализация аппроксимирующих функций пассивными четырехполюсниками, активными RC - цепями, на основе конверторов отрицательных сопротивлений, на основе гираторов Связь между частотными и переходными характеристиками линейной цепи. Полосы и нули функции цепи. Основные свойства функции пассивной цепи. Сигналы и помехи как случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Помехи и борьба с ними. Помехоустойчивость. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи. Сигналы и помехи как случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Помехи и борьба с ними. Помехоустойчивость. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи. Факторы определяющие помехоустойчивость. Оптимальные методы приема радиосигналов. Критерии оптимального приема. Общие принципы оптимальной фильтрации сигналов. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика и коэффициент передачи согласованного фильтра для различного вида сигналов. Потенциальная помехоустойчивость методов модуляции. Оптимальный прием при недостаточной априорной информации. Оптимальная фильтрация случайных сигналов. Синтез пассивных двухполюсников. Методы реализации реактивных двухполюсников Синтез пассивных двухполюсников. Синтез четырехполюсников. Системы радиолокации и радионавигации Создание схемы и исследование характеристик фильтров методом схемотехнического моделирования на ЭВМ. Факторы определяющие помехоустойчивость.		
--	--	--	--	--

		Оптимальные методы приема радиосигналов. Критерии оптимального приема. Общие принципы оптимальной фильтрации сигналов. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика и коэффициент передачи согласованного фильтра для различного вида сигналов. Потенциальная помехоустойчивость методов модуляции. Оптимальный прием при недостаточной априорной информации. Оптимальная фильтрация случайных сигналов. Функции цепи четырехполюсников. Свойства передаточных функций. Теорема Пейли - Винера. Аппроксимация АЧХ и ФЧХ четырехполюсников		
ОПК.3	36. знать основные свойства и характеристики параметрических цепей и цепей с обратной связью	Дискретизация и квантование. Импульсный модулятор. Спектр дискретизированного сигнала. Теорема отсчетов. Дискретное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Лапласа. Теория z - преобразования. Цифровые фильтры. Синтез линейных цифровых фильтров. Структуры цифровых фильтров. Алгоритмы машинного проектирования цифровых фильтров. Определение функции цепи. Способы представления функций цепей. Импульсная и переходная характеристика цепи. Частотные характеристики электронных цепей, ЛАЧХ. Связь между частотными и переходными характеристиками линейной цепи. Полосы и нули функции цепи. Основные свойства функции пассивной цепи.	Контрольные работы, РГЗ	Экзамен, вопросы 20-35
ПК.6/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	31. знать теоретические основы и физические принципы построения радиоэлектронных средств и систем	Проектирование аналогового отражательного фазовращателя. Создание схемы и исследование характеристик фильтров методом схемотехнического моделирования на ЭВМ.	Контрольные работы, РГЗ	Экзамен, вопросы 13-16

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос из диапазона вопросов 18-34 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № ____

к экзамену по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)»

1. Алгоритм синтеза фильтров.
2. Структурная схема радиоканала цифровой системы связи.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-19 баллов**.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **20-26 баллов**.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы

формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет **27-34 баллов**.

- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет **35-40 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Экзамен считается сданным с оценкой "**отлично**", если *в течение семестра* и на *экзамене* получено 87-100 баллов.

Экзамен считается сданным с оценкой "**хорошо**", если *в течение семестра* и на *экзамене* получено 73-86 баллов.

Экзамен считается сданным с оценкой "**удовлетворительно**", если *в течение семестра* и на *экзамене* получено 50-72 балла.

Экзамен считается сданным с оценкой "**неудовлетворительно**", если *в течение семестра* и на *экзамене* получено менее 50 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)»

1. Основные свойства понятия «информация».
2. Формы и параметры сообщения.
3. Кодирование передаваемых сообщений.
4. Пропускная способность цифрового канала связи.
5. Способы передачи сообщений на расстояние.
6. Распространение радиоволн на интервале радиолинии.
7. Состав систем радиосвязи.
8. Классификация фильтров и согласующих цепей.
9. Алгоритм синтеза фильтров.
10. Синтез согласующих цепей.
11. Синтез активных фильтров.
12. Распространение ЭМВ в длинной линии.
13. Основные типы фидерных линий.
14. СВЧ цепи и устройства на основе МПЛ.
15. Волноводы и объемные резонаторы.
16. Назначение, классификация, характеристики и структурные схемы радиопередающего устройства.

17. Суммирование мощностей генераторов, АФАР.
18. Типовая структурная схема радиоприемника.
19. Классификация и основные характеристики радиосистем передачи информации.
20. Методы множественного доступа к каналу радиосвязи.
21. Классификация и основные характеристики системы спутниковой связи.
22. Системы наземной радиосвязи.
23. Расчет спутниковой линии связи.
24. Основные параметры сигнала.
25. Антенны.
26. Структурная схема радиоканала цифровой системы связи.
27. Основные характеристики и параметры систем связи.
28. Системы телевизионного вещания.
29. Радиотехнические системы обнаружения и измерения.
30. Современные системы подвижной (мобильной) связи.
31. Системы подвижной спутниковой связи.
32. Волоконно-оптические линии связи (ОЛ 2, с. 63)
33. Портативные антенны мобильных телефонов.
34. Бытовые радиоэлектронные системы.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольные работы проводятся в письменном виде. Для выполнения контрольной работы студент получает у преподавателя билет с заданиями. Билеты с заданиями по контрольной работе содержат 5 заданий по материалам модуля 3 содержания дисциплины.

2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент выполняет менее половины заданий, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-9 баллов**.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент выполняет более половины заданий, допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет **10-14 баллов**.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент выполняет **4** и более заданий, допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет **15-17 баллов**.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполняет все задания, не допускает ошибок, дает развернутые ответы, оценка составляет **18-20 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Пример варианта контрольной работы №1

Вариант №1

1. Основные свойства функции пассивной цепи.
2. Синтез РС – двухполюсников.
3. Теорема Пейли-Винера.
4. По заданному распределению полюсов и нулей функции сопротивления (проводимости) реактивного двухполюсника определить функцию цепи.
5. Реализовать функцию цепи (п. 4) по первой и второй форме Фостера (Кауэра).

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи (часть 2)», 7 семестр

1. Методика оценки

По учебному плану каждый студент должен выполнить РГР. В рамках РГР по дисциплине студенты должны выполнить эскизный проект РРЛП, заданной категории, пропускной способности и минимальной протяженности.

Для успешного выполнения работы необходимо изучить по рекомендуемой литературе разделы, касающиеся проектирования и строительства РРЛП. Перед выполнением работы студенты должны сделать:

Самостоятельно выбрать по электронной карте региона для расчета 2 интервала линии с протяженностью каждого интервала не менее заданной величины $R_{\min}$).

Для выбранной трассы РРЛП задаться несколькими подходящими диапазонами частот.

Выбрать любой тип оборудования, способный работать на заданной скорости и дальности, имеющий примерно одинаковые технические параметры в этих диапазонах частот (как правило, это оборудование одной фирмы).

Провести расчеты для выбранных диапазонов частот и выбрать наилучший вариант.

Критерием для выбора будут являться наименьшие диаметры параболических антенн.

Выбранные трассу РРЛП, частоту и тип оборудования утвердить у преподавателя.

Варианты заданий выбираются студентом самостоятельно по [таблицам](#) в соответствии с номером зачетной книжки. Результаты выбора задания нужно занести в бланк, форма которого показана ниже.

Исходные данные для выполнения курсового проекта

Номер зачетной книжки
Общие данные для курсового проекта

Качество линии связи	
Скорость работы	
R_0 мин	
Число интервалов	2

- Общая структура пояснительной записки:
- Исходные данные.
- Оглавление.
- Введение.
- Расчетная часть.
- Заключение.
- Литература.

Содержание расчетной части:

Анализ данных и предварительный выбор типа аппаратуры и параметров антенно-фидерного тракта.

Выбор мест расположения станций и построение профилей интервалов.

Ориентировочный выбор высот подвеса антенн.

Учет атмосферной рефракции и уточнение высот подвеса антенн.

Расчет норм на показатели неготовности и на показатели качества по ошибкам.

Расчет запасов на замирания.

Расчет показателей неготовности.

Расчет показателей качества по ошибкам.

Окончательный выбор типа аппаратуры и характеристик АФТ. Построение диаграммы уровней на пролете

ПЕРЕЧЕНЬ МИНИМАЛЬНОГО ОБЪЕМА ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

- а. Рисунки профилей интервалов при нулевой рефракции.
- б. Рисунки профилей интервалов при нормальной рефракции и при субрефракции.
- в. Диаграмма уровней на одном из интервалов.
- г. Диаграмма высот подвеса антенн

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 20 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 20-27 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 28-35 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГР

Таблицы для выбора данных

Таблица		Общие данные для вариантов РГЗ	
Последние две цифры номера в зачетке	V, Мбит/с	Качество	R0 мин, км
01, 51	112	среднее, 2 класс	18
02, 52	48	локальное	12
03, 53	85	среднее, 4 класс	10
04, 54	160	локальное	8
05, 55	34	локальное	11
06, 56	26	среднее, 2 класс	20
07, 57	114	локальное	16
08, 58	128	среднее, 3 класс	10
09, 59	160	локальное	20
10, 60	34	локальное	14
11, 61	12	среднее, 2 класс	25
12, 62	154	локальное	14
13, 63	148	среднее, 4 класс	19
14, 64	160	локальное	15
15, 65	340	среднее, 4 класс	10
16, 66	200	локальное	12
17, 67	124	среднее, 4 класс	18
18, 68	85	среднее, 1 класс	9
19, 69	160	локальное	19
20, 70	34	среднее, 4 класс	20
21, 71	200	среднее, 1 класс	10
22, 72	124	локальное	17
23, 73	380	среднее, 4 класс	30
24, 74	168	локальное	16
25, 75	340	среднее, 2 класс	9
26, 76	200	среднее, 4 класс	23
27, 77	400	среднее, 4 класс	20
28, 78	8	локальное	19
29, 79	16	среднее, 4 класс	18
30, 80	34	среднее, 2 класс	17

31, 81	2	среднее, 4 класс	15
32, 82	4	локальное	14
33, 83	8	среднее, 2 класс	12
34, 84	16	локальное	18
35, 85	34	среднее, 4 класс	11
36, 86	2	среднее, 2 класс	12
37, 87	4	среднее, 4 класс	14
38, 88	8	среднее, 3 класс	16
39, 89	16	локальное	18
40, 90	34	среднее, 2 класс	20
41, 91	2	локальное	22
42, 92	4	среднее, 3 класс	14
43, 93	8	среднее, 4 класс	26
44, 94	16	среднее, 3 класс	18
45, 95	34	среднее, 1 класс	8
46, 96	2	локальное	10
47, 97	4	среднее, 3 класс	17
48, 98	8	среднее, 4 класс	15
49, 99	16	локальное	18
50, 00	34	среднее, 3 класс	14

V округленное значение скорости цифрового потока в ЦРРЛ,
R0 - средняя протяженность интервала.