МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6		6	часов
2	Практические занятия	2	2	4	часов
3	Лабораторные работы		4	4	часов
4	Всего аудиторных занятий	8	6	14	часов
5	Самостоятельная работа	28	93	121	часов
6	Всего (без экзамена)	36	99	135	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
8	Общая трудоемкость	36	108	144	часов
		4.0		4.0	З.Е

Контрольные работы: 8 семестр - 1
Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20959

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 3 » 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РЗИ _____ М. Ю. Покровский

Заведующий обеспечивающей каф.
РЗИ _____ А. В. Фатеев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперт:

профессор каф. СВЧ и КР _____ А. Е. Мандель

Согласована на портале № 20959

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучения дисциплины является приобретение навыков схемотехнического проектирования аналоговых электронных устройств, достаточных для разработки усилителей и других радиоэлектронных устройств аналоговой обработки сигналов по заданным к ним требованиям.

1.2. Задачи дисциплины

– практическое применение методов анализа аналоговых устройств, основанных на использовании эквивалентных схем; и способов построения аналоговых устройств с обратными связями и влияния цепей обратной связи на характеристики этих устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем» (Б1.В.ДВ.8.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Электроника, Физические основы электроники, Основы теории цепей, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Радиоавтоматика, Метрология и радиоизмерения, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Проектирование устройств приема и обработки сигналов, Радиотехнические системы, Радиотехнические цепи и сигналы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методы анализа цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; модели активных приборов и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах.

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств.

– **владеть** навыками чтения электронных схем; профессиональной терминологией; методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		7 семестр	8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	14	8	6
Лекции	6	6	
Практические занятия	4	2	2
Лабораторные работы	4		4
Самостоятельная работа (всего)	121	28	93
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	4	4
Проработка лекционного материала	8	8	

Согласована на портале № 20959

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	73	16	57
Выполнение контрольных работ	32		32
Всего (без экзамена)	135	36	99
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	144	36	108
Зачетные Единицы	4.0	4.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства	2	0	0	4	6	ПК-6
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	1	2	0	4	7	ПК-6
3 Расчет характеристик выходного каскада	0	0	0	4	4	ПК-6
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	0	0	4	10	14	ПК-6
5 Выбор и расчет входных каскадов	2	0	0	4	6	ПК-6
6 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик входных каскадов	0	0	0	0	0	
7 Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	1	0	0	2	3	ПК-6
Итого за семестр	6	2	4	28	40	
8 семестр						
8 Контрольные работы	0	2	4	93	99	ПК-6
Итого за семестр	0	2	4	93	99	
Итого	6	4	8	121	139	

Согласована на портале № 20959

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства	Обзор структурных схем построения разрабатываемого аналогового электронного устройства.	2	ПК-6
	Итого	2	
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	Обзор принципиальных схем выходных каскадов.	1	ПК-6
	Итого	1	
5 Выбор и расчет входных каскадов	Выбор и расчет элементов схемы коррекции характеристик выходного каскада.	2	ПК-6
	Итого	2	
7 Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	Выбор и расчет схемы коррекции характеристик входных каскадов.	1	ПК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Электроника		+	+					
2 Физические основы электроники	+		+					
3 Основы теории цепей		+		+	+	+	+	
4 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+	
5 Радиоавтоматика	+			+		+	+	
6 Метрология и радиоизмерения	+						+	
7 Устройства генерирования и формирования сигналов	+	+		+				

Согласована на портале № 20959

8 Устройства приема и обработки сигналов	+	+		+	+	+	+	
9 Проектирование устройств приема и обработки сигналов	+		+	+	+	+	+	
10 Радиотехнические системы	+	+		+	+	+		
11 Радиотехнические цепи и сигналы				+		+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	Анализ частотных характеристик оконечного устройства.	4	ПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
8 семестр			
8 Контрольные работы	Определение характеристик выходного каскада методом компьютерного моделирования	4	ПК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 20959

Итого за семестр		4	
Итого		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	Обзор принципиальных схем выходных каскадов	2	ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
8 семестр			
8 Контрольные работы	Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства.Расчет характеристик выходного каскада.Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада.	2	ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-6	Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-6	Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 20959

	материала			
	Итого	4		
3 Расчет характеристик выходного каскада	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-6	Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	4		
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
5 Выбор и расчет входных каскадов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-6	Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
7 Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	Проработка лекционного материала	2	ПК-6	Экзамен
	Итого	2		
Итого за семестр		28		
8 семестр				
8 Контрольные работы	Выполнение контрольных работ	32	ПК-6	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	57		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	93		
Итого за семестр		93		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		130		

9.1. Темы контрольных работ

1. Расчет характеристик выходного каскада.

Согласована на портале № 20959

2. Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника) - Библиогр: - ISBN 978-5-7695-2702-9 : 355.00 р., 390.50 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

2. Схемотехника. Часть 3: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. 154 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1205, дата обращения: 29.05.2017.

3. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов / А.Л. Марченко. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 296 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=889

12.2. Дополнительная литература

1. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности: Учебное пособие / Титов А. А. – 2007. 197 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/743, дата обращения: 29.05.2017.

2. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника: Учебное пособие для вузов /. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Гелиос АРВ, 2005. - 335 с. (Издание с грифом. Библиотека ТУСУР – 150 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 150 экз.)

3. Красько А.С. Аналоговые электронные устройства: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 196 с. (Библиотека ТУСУР – 24 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / Озеркин Д. В. - 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2359, дата обращения: 29.05.2017.

2. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания для проведения практических занятий / Озеркин Д. В. - 2011. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1230, дата обращения: 29.05.2017.

3. Общая электротехника и электроника. Часть 2 – Общая электроника: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1325, дата обращения: 29.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 20959

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. http://www.rambler.ru/
2. 2. http://www.sputnik.ru/
3. 3. https://www.yandex.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 407, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Материально-техническое обеспечение дисциплины: аудитории 407, 412 кафедры РЗИ оборудованы ЭВМ, объединенных в ЛВС кафедры с выходом в Интернет.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 407. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение дисциплины: аудитории 407, 412 кафедры РЗИ оборудованы ЭВМ, объединенных в ЛВС кафедры с выходом в Интерне, библиотека.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

Согласована на портале № 20959

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 20959

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:
- доцент каф. РЗИ М. Ю. Покровский

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20959

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-6	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Должен знать методы анализа цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; модели активных приборов и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах. ; Должен уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств. ; Должен владеть навыками чтения электронных схем; профессиональной терминологией; методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 20959

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-6

ПК-6: готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает: - методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; - основы инженерного и автоматизированного расчета генераторов с внешним возбуждением (ГВВ), каскадов модуляции в современных радиопередающих устройствах, цепей межкаскадной связи и выходных колебательных систем	применять на практике методы анализа и расчета основных функциональных узлов систем связи и вещания; разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития техники структурные схемы узлов систем связи и вещания; проводить натурный эксперимент по измерению основных показателей и характеристик блоков систем связи и вещания	Методами и способами инженерного проектирования современных РПрУ различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Лекции;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Лекции;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает границы применимости математических моделей, использующихся в средствах автоматизации проекти-	• уверенно применяет средства автоматизации проектирования для расчета и проектирования деталей, узлов и	• Владеет разными способами решения нетривиальных задач при расчете и проектировании деталей, узлов и

Согласована на портале № 20959

	рования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.;	устройств радиотехнических систем ;	устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. ;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает алгоритмы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;	• самостоятельно проводит расчеты и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;	• Владеет альтернативными способами решения базовых задач при расчете и проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные принципы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радио-технических систем;	• использовать требуемые навыки для выполнения простых задач проектирования структурной схемы радиотехнической системы в соответствии с техническим заданием ;	• способен корректно представить результаты расчета характеристик узлов и устройств средств радиотехнических систем ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Выходные каскады аналоговых устройств. Основные режимы работы. Выбор рабочей точки, КПД, применение.

3.2 Экзаменационные вопросы

– Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, особенности выходных характеристик, маркировка, основные параметры, условное графическое обозначение.

– Тиристоры. Устройство, принцип действия. Назначение, способы управления.

– Полупроводниковые параметрические приборы. Терморезисторы.

– Полупроводниковые параметрические приборы. Фоторезисторы.

– Интегральные микросхемы. Классификация и уровень интеграции микросхем.

– Аналоговые микросхемы. Классификация интегральных усилителей по группа.

– Цифровые ИМС. Простейшие логические функции цифровых ИМС.

– Классификация усилителей, структурная схема. Качественные характеристики транзисторного усилителя.

– Характеристика параметров усилителей. Входное и выходное сопротивления. Коэффициент усиления.

– Характеристика параметров усилителей. Амплитудно-частотная и фазо - частотная характеристики. Линейные искажения.

– Характеристика параметров усилителей. Амплитудная характеристика. Динамический диапазон. Коэффициент полезного действия усилителей.

– Обратная связь в усилителях.

Согласована на портале № 20959

– Дифференциальные усилители.
– Операциоонные усилители.
– Приборы для отображения информации. Электронно-лучевая трубка. Устройство, принцип действия, параметры ЭЛТ.
– Буквенно-цифровые и знаковые индикаторы. Накальные и катодолюминесцентные индикаторы. Устройство, принцип действия, области применения.
– Сегментные электролюминесцентные индикаторы. Устройство, принцип действия, области применения.
– Жидкокристалические индикаторы. Устройство, принцип действия, области применения.
– Назначение и классификация генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения автогенераторов.
– LC и RC- автогенераторы.
– Импульсные устройства. Классификация по форме импульсов и их параметры.
– Электронные ключи.
– Ограничители сигнала.
– Мультивибраторы.
– Триггеры на биполярных транзисторах.
– Триггеры на цифровых элементах.
– Назначение и классификация выпрямителей.
– Сглаживающие фильтры.

3.3 Темы контрольных работ

– Расчет характеристик выходного каскада.
– Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада.

3.4 Темы лабораторных работ

– Анализ частотных характеристик оконечного устройства.
– Определение характеристик выходного каскада методом компьютерного моделирования

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника) - Библиогр: - ISBN 978-5-7695-2702-9 : 355.00 р., 390.50 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
2. Схемотехника. Часть 3: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. 154 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1205, свободный.
3. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов / А.Л. Марченко. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 296 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=889

4.2. Дополнительная литература

1. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности: Учебное пособие / Титов А. А. – 2007. 197 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/743, свободный.
2. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника: Учебное пособие для вузов /. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Гелиос АРВ, 2005. - 335 с. (Издание с грифом. Библиотека ТУСУР – 150 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 150 экз.)
3. Красько А.С. Аналоговые электронные устройства: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 196 с. (Библиотека ТУСУР – 24 экз.)

Согласована на портале № 20959

(наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / Озеркин Д. В. - 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2359, свободный.
2. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания для проведения практических занятий / Озеркин Д. В. - 2011. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1230, свободный.
3. Общая электротехника и электроника. Часть 2 – Общая электроника: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1325, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. http://www.rambler.ru/
2. 2. http://www.sputnik.ru/
3. 3. https://www.yandex.ru/

Согласована на портале № 20959