

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектирование аналоговых электронных устройств**

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: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2012 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	2	2	часов
2	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
3	Всего аудиторных занятий	10	10	часов
4	Самостоятельная работа	94	94	часов
5	Всего (без экзамена)	104	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 6 семестр

Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

## 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

## 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 «Проектирование аналоговых электронных устройств» (Б1.В.ОД.13) 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, Радиотехнические цепи и сигналы.

Последующими дисциплинами являются: Радиоавтоматика, Метрология и радиоизмерения, Основы компьютерного проектирования РЭС, Устройства приема и обработки сигналов, Радиотехнические системы.

## 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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	10	10
Практические занятия	2	2
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	94	94
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	94	94
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4

Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

## 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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства	0	20	8	20	ПК-6
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	1	12		13	ПК-6
3 Расчет характеристик выходного каскада	0	26		26	ПК-6
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	0	24		24	ПК-6
5 Выбор и расчет входных каскадов	0	12		12	ПК-6
6 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик входных каскадов	1	0		1	ПК-6
7 Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	0	0		0	ПК-6
Итого за семестр	2	94	8	104	
Итого	2	94	8	104	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

### 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
Предшествующие дисциплины							
1 Электроника		+	+				
2 Физические основы электроники	+		+				

3 Основы теории цепей		+		+	+	+	+
4 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+
5 Радиотехнические цепи и сигналы				+		+	+
Последующие дисциплины							
1 Радиоавтоматика	+			+		+	+
2 Метрология и радиоизмерения	+						+
3 Основы компьютерного проектирования РЭС			+				+
4 Устройства приема и обработки сигналов	+	+		+	+	+	+
5 Радиотехнические системы	+	+		+	+	+	

#### 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
	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ПК-6	+	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

## 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
<b>6 семестр</b>			
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства	Обзор структурных схем построения разрабатываемого аналогового электронного устройства	0	ПК-6
	Итого	0	
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	Обзор принципиальных схем выходных каскадов	1	ПК-6
	Итого	1	
3 Расчет характеристик выходного каскада	Выбор рабочей точки, построение нагрузочных прямых по постоянному и переменному токам	0	ПК-6
	Итого	0	
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	Выбор и расчет элементов схемы коррекции характеристик выходного каскада	0	ПК-6
	Итого	0	
5 Выбор и расчет входных каскадов	Выбор принципиальных схем и расчет входных каскадов по постоянному току	0	ПК-6
	Итого	0	
6 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик входных каскадов	Выбор и расчет схемы коррекции характеристик входных каскадов	1	ПК-6
	Итого	1	
7 Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	0	ПК-6
	Итого	0	
Итого за семестр		2	

## 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
<b>6 семестр</b>				
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового электронного устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-6	Опрос на занятиях
	Итого	20		
2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-6	Опрос на занятиях
	Итого	12		
3 Расчет характеристик выходного каскада	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-6	Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16		
	Итого	26		
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-6	Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Итого	24		
5 Выбор и расчет входных каскадов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-6	Опрос на занятиях
	Итого	12		
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4		Зачет
Итого		98		

### 10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Выбор и обоснование структурной схемы	1	ПК-6
Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания	1	
Расчет характеристик выходного каскада	1	
Выбор и расчет схемы коррекции характеристик выходного каскада	1	
Выбор и расчет входных каскадов	1	
Выбор и расчет схемы коррекции характеристик входных каскадов	2	
Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	1	
Итого за семестр	8	

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- • Усилитель широкополосный
- • Усилитель импульсный
- • Усилитель телевизионный антенный
- • Усилитель кабельных систем связи
- • Усилитель приемной антенной решетки
- • Усилитель приемного блока широкополосного локатора
- • Усилитель мощности для 1-12 каналов TV
- • Усилитель модулятора лазерного излучения
- • Фотоприемный усилитель
- • Усилитель радиорелейной линии связи
- • Широкополосный усилитель с подъемом АЧХ
- • Усилитель модулятора системы записи компакт-дисков
- • Антенный усилитель с подъёмом АЧХ
- • Усилитель мощности широкополосного локатора

### 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: 01.06.2017.
3. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов / А.Л. Марченко. – М.:



ДМК Пресс, 2009. – 296 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=889](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=889) [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=889](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: 01.06.2017.
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. Расчет элементов высокочастотной коррекции усилительных каскадов на биполярных транзисторах: Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Титов А. А. – 2012. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/819>, дата обращения: 01.06.2017.
2. Сборник задач по основам радиотехники: Учебно-методическое пособие (решение задач)/ Титов А. А. – 2007. 88 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/948>, дата обращения: 01.06.2017.

### **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.

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

1. <http://www.rambler.ru/>
2. <http://www.sputnik.ru/>
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 практических занятий**

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

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

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

### **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.

**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**

**Проектирование аналоговых электронных устройств**

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: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:

– доцент каф. РЗИ М. Ю. Покровский

Зачет: 6 семестр

Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

## 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	<p>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. ;</p> <p>Должен уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств. ;</p> <p>Должен владеть навыками чтения электронных схем; профессиональной терминологией; методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах. ;</p>

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

		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	Методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием	Средствами автоматизации проектирования
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

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)	• Методы проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;	• выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;	• Методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах;
Хорошо (базовый уровень)	• Методы проектирования деталей, узлов и	• выполнять расчет и проектирование дета-	• средствами автоматизации проектирования;

	устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;	лей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;	
Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах;</li> </ul>

### 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 Зачёт

- Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства

#### 3.2 Вопросы на собеседование

- Расчет характеристик выходного каскада

#### 3.3 Темы опросов на занятиях

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

#### 3.4 Темы курсовых проектов (работ)

- ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

- 
- Кафедра радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)
- 

– УТВЕРЖДАЮ

– Заведующий кафедрой РЗИ

– \_\_\_\_\_ А.С. Задорин

–

–

– ЗАДАНИЕ №1А

– на курсовое проектирование по дисциплине

– «Проектирование аналоговых электронных устройств»

– студенту гр. \_\_\_\_\_

–

–

– Тема проекта: Фотоприемный усилитель

– Исходные данные для проектирования:

– 1. Диапазон рабочих частот от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_.

– 2. Допустимые частотные искажения:  $M_n$  \_\_\_\_\_,  $M_v =$  \_\_\_\_\_.

- 3. ЭДС источника входного сигнала \_\_\_\_\_.
- 4. Источник входного сигнала имеет выходное сопротивление \_\_\_\_\_.
- 5. Выходное напряжение  $U_{\text{вых}} =$  \_\_\_\_\_.
- 6. Нагрузка:  $R_{\text{н}} =$  \_\_\_\_\_.
- 7. Регулировка усиления \_\_\_\_\_.
- 8. Условия эксплуатации и требования к стабильности показателей устройства: сохранение параметров задания в диапазоне температур от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ градусов Цельсия.
- 9. Дополнительные условия: сформулировать требования к источнику питания.
- Перечень подлежащих разработке вопросов
- 1. Выбор и обоснование структурной схемы.
- 2. Составление и расчет полной электрической схемы.
- 3. Выбор деталей и составление спецификации.
- 4. Расчет температурной стабильности рабочей точки выходного каскада.
- 5. Расчет устойчивости усилителя
- 6. Расчет результирующих характеристик и сопоставление их с заданием.
- Перечень обязательных чертежей
- 1. Принципиальная электрическая схема.
- 2. Частотные и фазовые характеристики.
- 
- Дата выдачи задания 09 сентября 2015 г.
- Руководитель проекта, доцент каф. РЗИ \_\_\_\_\_ М.Ю. Покровский
- Дата сдачи проекта на кафедру \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.
- Подпись студента \_\_\_\_\_

#### **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 формирования 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. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=889](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=889) [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=889](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.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)



### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Расчет элементов высокочастотной коррекции усилительных каскадов на биполярных транзисторах: Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Титов А. А. – 2012. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/819>, свободный.
2. Сборник задач по основам радиотехники: Учебно-методическое пособие (решение задач)/ Титов А. А. – 2007. 88 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/948>, 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/>