#### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

# Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

		УТВЕРЖДАЮ		
Пр	орен	стор по учебной ра	бот	e
		П. Е. Т <sub>1</sub>	пос	H
<b>‹</b> ‹	<b>&gt;&gt;</b>	20	) ]	Г

# 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	3.E

Зачет: 6 семестр

Курсовая работа (проект): 6 семестр

Рассмотрена и	одобрена	на заседании	и кафедры
протокол №	6 от «	3 »5	20 <u>17</u> г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабоча	я программа составлена с учетом	гребований фелерал	ьного госуларственного образо-
	андарта высшего образования (ФІ		
сти) 11.03.01 1	Радиотехника, утвержденного 06 м	иарта 2015 года, рас	смотрена и утверждена на засе-
дании кафедр	ы «»20 года, г	протокол №	
Разрабо	OTHER.		
•			МЮП
доцент	скаф. РЗИ		М. Ю. Покровский
•	ющий обеспечивающей каф.		A D &
РЗИ			А. В. Фатеев
Рабона	я программа согласована с факуль	тетом профицирую	шей и выпускающей кафепрами
	л программа согласована с факуль подготовки (специальности).	тетом, профилирую	щен и выпускающен кафедрами
Декан	ЗиВФ		И. В. Осипов
Зарелу	ющий выпускающей каф.		
ТОР	ющий выпускающей каф.		А А Гельпер
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Экспер	OT:		
-			
профес	ссор 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				+		+	+
	Последу	ющие дис	сциплинь	I			
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

		Виды занятий		
Компетенции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	Формы контроля
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)

таолица в. т – паименование практи	ческих занятии (семинаров)		
Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	6 семестр		
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого аналогового	Обзор структурных схем построения разрабатываемого аналогового электронного устройства	0	ПК-6
электронного устройства	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		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		ПК-6
	Итого	1	
7 Расчет результирующих характеристик разрабатываемого	Расчет результирующих характеристик разрабатываемого устройства	0	ПК-6
устройства	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

таолица э.т - Виды самос	гоятельной работы, трудоем	ткость и	формируег	мые компетенции
Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
	6 семест	p		
1 Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	20	ПК-6	Опрос на занятиях
аналогового электронного устройства	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 практиче- ским занятиям, семина- рам	16		
	Итого	26		
4 Выбор и расчет схемы коррекции характеристик	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	12	ПК-6	Опрос на занятиях
выходного каскада	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	1	
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача экза- мена / 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 выполне-

ния курсовой работы (проекта)

ния курсовой расоты (проскта)		
Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость,	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 [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: 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. 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 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 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.

# 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

таолица 14 – дог	полнительные средства оценивания	дли студентов с инвалидноствю
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 OB3 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)

	У	ТВЕРЖД	ΙΑЮ	
Пр	оректо	ор по уче	бной рабо	те
			П. Е. Тро	ЯН
<b>«</b>	»		20	Γ

# 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

таолица т	<u>- ттеречень закрепленных за дисциплиной ком</u>	петенции
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.;
05		

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
1 1	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, совер- шенствует действия ра- боты
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 ис- следовании, приспосаб- ливает свое поведение к обстоятельствам в реше- нии проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых	Работает при прямом на- блюдении

	задач	
	зада 1	

#### 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> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul> <li>Собеседование;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Зачет;</li> <li>Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul> <li>Собеседование;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Отчет по курсовой работе;</li> <li>Зачет;</li> <li>Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul><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;	
Удовлетворительн о (пороговый 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;

# 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 УНИВЕРСИТЕТСИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РА
ДИОЭЛЕ	КТРОНИКИ
_	
_	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

1. Диапазон рабочих частот от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_.2. Допустимые частотные искажения:Мн \_\_\_\_\_, Мв=\_\_\_\_\_.

- Исходные данные для проектирования:

<ul> <li>3. ЭДС источника входного сигнала</li> </ul>
<ul> <li>4. Источник входного сигнала имеет выходное сопротивление</li> </ul>
<ul><li>5. Выходное напряжение Uвых=</li></ul>
<ul><li>– 6. Нагрузка: Rн=</li></ul>
<ul><li>7. Регулировка усиления</li></ul>
- 8. Условия эксплуатации и требования к стабильности показателей устройства: сохране-
ние параметров задания в диапазоне температур от до градусов Цельсия.
<ul> <li>9. Дополнительные условия: сформулировать требования к источнику питания.</li> </ul>
<ul> <li>Перечень подлежащих разработке вопросов</li> </ul>
<ul> <li>1. Выбор и обоснование структурной схемы.</li> </ul>
<ul> <li>2. Составление и расчет полной электрической схемы.</li> </ul>
<ul> <li>3. Выбор деталей и составление спецификации.</li> </ul>
<ul> <li>4. Расчет температурной стабильности рабочей точки выходного каскада.</li> </ul>
<ul> <li>5. Расчет устойчивости усилителя</li> </ul>
<ul> <li>6. Расчет результирующих характеристик и сопоставление их с заданием.</li> </ul>
<ul> <li>Перечень обязательных чертежей</li> </ul>
<ul> <li>1. Принципиальная электрическая схема.</li> </ul>
<ul> <li>2. Частотные и фазовые характеристики.</li> </ul>
_
<ul> <li>Дата выдачи задания 09 сентября 2015 г.</li> </ul>
<ul> <li>Руководитель проекта, доцент каф. РЗИ М.Ю. Покровский</li> </ul>
<ul><li>– Дата сдачи проекта на кафедру</li></ul>
<ul><li>Подпись студента</li></ul>
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 pecypc] - 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 C. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1 cid=25&pl1\_id=889 http://e.lanbook.com/books/element.php? [Электронный pecypc]. pl1 cid=25&pl1 id=889

#### 4.2. Дополнительная литература

- 1. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности: Учебное по-2007. собие / Титов А. А. -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.)
- 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/