

# 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

### 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

## 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 «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         |           |

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| 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                        |                         |

## 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 | +   | + |   | + |   |   |   |   |

|  |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 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               |                         |

|                  |  |   |  |
|------------------|--|---|--|
| 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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| <b>7 семестр</b>   |   |                 |                         |
| 2 Разработка выходного каскада по заданным требованиям задания | Обзор принципиальных схем выходных каскадов   | 2               | ПК-6                    |
|  | Итого   | 2               |                         |
| Итого за семестр   |   | 2               |                         |
| <b>8 семестр</b>   |   |                 |                         |
| 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             |
|--|---|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>7 семестр</b>   |   |                 |                         |                            |
| 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               |                         |                            |

|   |   |     |      |  |
|---|---|-----|------|--|
|   | 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  |      |  |
| <b>8 семестр</b>  |   |     |      |  |
| 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.



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](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.

## **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 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 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 видеомониторов 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**

**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

## 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                | Знает: - методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;<br>- 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 РПУ различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Лекции;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Лекции;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Экзамен;</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) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает границы применимости математических моделей, используемых в средствах автоматизации проектирования</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• уверенно применяет средства автоматизации проектирования для расчета и проектирования деталей, узлов и</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет разными способами решения нетривиальных задач при расчете и проектировании деталей, узлов и</li> </ul> |

|                                       |  |  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|
|                                       | 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)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает алгоритмы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно проводит расчеты и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием ;</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. ;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• воспроизводит основные принципы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радио-технических систем;</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать требуемые навыки для выполнения простых задач проектирования структурной схемы радиотехнической системы в соответствии с техническим заданием ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен корректно представить результаты расчета характеристик узлов и устройств средств радиотехнических систем ;</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 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.

- Дифференциальные усилители.
- Операционные 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.
- Жидкокристаллические 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 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. [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. 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. <http://www.rambler.ru/>
2. <http://www.sputnik.ru/>
3. <https://www.yandex.ru/>