

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

Защитные фильтры

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Защита от электромагнитного терроризма**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности   | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 16        | 16    | часов   |
| 2 | Практические занятия        | 18        | 18    | часов   |
| 3 | Лабораторные работы         | 16        | 16    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий    | 50        | 50    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа      | 130       | 130   | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)        | 180       | 180   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36        | 36    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость          | 216       | 216   | часов   |
|   |                             | 6.0       | 6.0   | З.Е     |

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент каф. ТУ \_\_\_\_\_ А. М. Заболоцкий

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТУ

\_\_\_\_\_ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ \_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.  
ТУ

\_\_\_\_\_ Т. Р. Газизов

Эксперт:

Доцент каф. ТУ \_\_\_\_\_ А. Н. Булдаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Базовая подготовка студентов в области защитных фильтров

### 1.2. Задачи дисциплины

- Моделирование, проектирование и применение защитных фильтров.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Защитные фильтры» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительная электромагнитная совместимость, Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий, Испытания на электромагнитную совместимость, Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия, Средства защиты от электромагнитного терроризма, Стандарты по электромагнитной совместимости, Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем, Уязвимость к преднамеренным электромагнитным воздействиям.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
- ПК-3 способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** теоретические основы защитных фильтров;
- **уметь** выбирать методы моделирования защитных фильтров;
- **владеть** способами защиты радиоэлектронной аппаратуры.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 50          | 50        |
| Лекции  | 16          | 16        |
| Практические занятия                          | 18          | 18        |
| Лабораторные работы                           | 16          | 16        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 130         | 130       |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 40          | 40        |
| Проработка лекционного материала              | 50          | 50        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 40          | 40        |
| Всего (без экзамена)                          | 180         | 180       |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 36          | 36        |
| Общая трудоемкость ч                          | 216         | 216       |
| Зачетные Единицы                              | 6.0         | 6.0       |

## 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<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 3 семестр  |        |                      |                     |                        |                               |                         |
| 1 Введение   | 2      | 2                    | 0                   | 10                     | 14                            | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
| 2 Подходы к выбору средств защиты.                       | 4      | 2                    | 0                   | 40                     | 46                            | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
| 3 Методы и средства защиты радио-электронной аппаратуры. | 4      | 3                    | 8                   | 20                     | 35                            | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
| 4 Способы моделирования защитных фильтров.               | 2      | 2                    | 0                   | 20                     | 24                            | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
| 5 Реализация защитных фильтров.                          | 4      | 9                    | 8                   | 40                     | 61                            | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
| Итого за семестр   | 16     | 18                   | 16                  | 130                    | 180                           |                         |
| Итого  | 16     | 18                   | 16                  | 130                    | 180                           |                         |

### 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 |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 3 семестр                          |   |                 |                         |
| 1 Введение                         | Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Нормативно-техническая документация. Классификация выпускаемых фильтров.  | 2               | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
|                                    | Итого   | 2               |                         |
| 2 Подходы к выбору средств защиты. | Выбор конфигурации фильтра и основные типы. Основные характеристики фильтров. Обеспечение помехоустойчивости и помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры. Анализ восприимчивости аппаратуры к помехам. | 4               | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |

|   |   |    |                    |
|---|---|----|--------------------|
|   | Итого   | 4  |                    |
| 3 Методы и средства защиты радиоэлектронной аппаратуры. | Анализ условий применения фильтров. Принцип подавления помех. Классификация помех. Согласование параметров и характеристик аппаратуры и фильтра.                | 4  | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3 |
|   | Итого   | 4  |                    |
| 4 Способы моделирования защитных фильтров.              | Математические модели фильтров. Способы моделирования.  | 2  | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3 |
|   | Итого   | 2  |                    |
| 5 Реализация защитных фильтров.                         | Схемы помехоподавляющих фильтров. Модальный фильтр. Рекомендации по размещению и установке фильтров. Применение помехоподавляющих фильтров для обеспечения ЭМС. | 4  | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3 |
|   | Итого   | 4  |                    |
| Итого за семестр  |   | 16 |                    |

### 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 |
| Предшествующие дисциплины   |   |   |   |   |   |
| 1 Вычислительная электромагнитная совместимость                           |   |   |   | + |   |
| 2 Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий                   |   | + |   |   | + |
| 3 Испытания на электромагнитную совместимость                             |   |   |   |   | + |
| 4 Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия                     |   |   |   |   | + |
| 5 Средства защиты от электромагнитного терроризма                         | +   | + |   |   |   |
| 6 Стандарты по электромагнитной совместимости                             | +   |   |   |   |   |
| 7 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем | +   | + | + |   | + |
| 8 Уязвимость к преднамеренным электромагнитным воздействиям               | +   |   |   |   |   |

### 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 |  |
| ОПК-1       | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ОПК-4       | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ПК-3        | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |

### 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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| <b>3 семестр</b>  |  |                 |                         |
| 3 Методы и средства защиты радиоэлектронной аппаратуры. | Устройство защиты от импульсных помех в цепях электропитания   | 8               | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
|   | Итого  | 8               |                         |
| 5 Реализация защитных фильтров.                         | Устройство защиты порта Ethernet 100Base-T от импульсных помех | 8               | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3      |
|   | Итого  | 8               |                         |
| Итого за семестр  |  | 16              |                         |

### 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 |
|-------------------|---|-----------------|-------------------------|
|-------------------|---|-----------------|-------------------------|

| 3 семестр   |  |    |                          |
|---|--|----|--------------------------|
| 1 Введение  | Основные понятия. Нормативно-техническая документация.   | 2  | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 |
|   | Итого  | 2  |                          |
| 2 Подходы к выбору средств защиты.                      | Частотные характеристики фильтров. Переходные характеристики фильтра. Расчет эффективности фильтрации. | 2  | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 |
|   | Итого  | 2  |                          |
| 3 Методы и средства защиты радиоэлектронной аппаратуры. | Фильтр сетевого питания. Синфазный дроссель. Ферриты с потерями  | 3  | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 |
|   | Итого  | 3  |                          |
| 4 Способы моделирования защитных фильтров.              | Методы моделирования защитных фильтров.  | 2  | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 |
|   | Итого  | 2  |                          |
| 5 Реализация защитных фильтров.                         | Помехоподавляющие фильтры-соединители.   | 4  | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 |
|   | Модальный фильтр для защиты радиоэлектронной аппаратуры.   | 5  |                          |
|   | Итого  | 9  |                          |
| Итого за семестр  |  | 18 |                          |

### 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,<br>ч | Формируемые компетенции  | Формы контроля   |
|---|---|--------------------|--------------------------|--|
| 3 семестр                                   |   |                    |                          |  |
| 1 Введение                                  | Проработка лекционного материала              | 10                 | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 | Тест   |
|   | Итого   | 10                 |                          |  |
| 2 Подходы к выбору средств защиты.          | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10                 | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
|   | Проработка лекционного материала              | 10                 |                          |  |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 20                 |                          |  |
|   | Итого   | 40                 |                          |  |
| 3 Методы и средства защиты радиоэлектронной | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10                 | ОПК-1,<br>ОПК-4,<br>ПК-3 | Контрольная работа, Тест                               |

|  |   |     |                    |  |
|--|---|-----|--------------------|--|
| аппаратуры.                                | Проработка лекционного материала              | 10  |                    |  |
|  | Итого   | 20  |                    |  |
| 4 Способы моделирования защитных фильтров. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10  | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3 | Контрольная работа, Тест                               |
|  | Проработка лекционного материала              | 10  |                    |  |
|  | Итого   | 20  |                    |  |
| 5 Реализация защитных фильтров.            | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10  | ОПК-1, ОПК-4, ПК-3 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
|  | Проработка лекционного материала              | 10  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 20  |                    |  |
|  | Итого   | 40  |                    |  |
| Итого за семестр                           |   | 130 |                    |  |
|  | Подготовка и сдача экзамена                   | 36  |                    | Экзамен  |
| Итого                                      |   | 166 |                    |  |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 3 семестр                     |  |   |   |                  |
| Контрольная работа            | 12   | 12  | 12  | 36               |
| Отчет по лабораторной работе  |  |   | 16  | 16               |
| Тест                          | 6  | 6   | 6   | 18               |
| Итого максимум за период      | 18   | 18  | 34  | 70               |
| Экзамен                       |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом            | 18   | 36  | 70  | 100              |

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки               | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5      |



|   |   |
|---|---|
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                    | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                 | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                 | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                         |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64  | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Козлов, В.Г. Электромагнитная совместимость РЭС. 2012. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5473](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5473)
2. Новые решения для обеспечения электромагнитной совместимости бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата: моногр. / А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов, И.Ф. Калимулин. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Зайцев, А.П. Технические средства и методы защиты информации. [Электронный ресурс] / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 442 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5155> [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5155>
4. Акимов, М.Н. Основы электромагнитной безопасности. [Электронный ресурс] / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90166> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/90166>

### 12.2. Дополнительная литература

1. Баскаков С.В. Радиотехнические цепи с распределенными параметрами: учебное пособие для вузов /С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2012. - 154 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
2. Технические средства защиты информации: Учебное пособие / Титов А. А. - 2010. 194 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/653>, дата обращения: 27.04.2017.
3. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости : производственно-практическое издание / А. Д. Князев, Л. Н. Кечиев, Б. В. Петров. - М. : Радио и связь, 1989. - 222[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 216-221. - ISBN 5-256-00361-5 (Раздел 2.2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

## 12.3 Учебно-методические пособия

### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пособие по самостоятельной работе студентов (СРС): Заболоцкий А.М. Модальные фильтры для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата: монография/А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2013. - 151с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Пособие по лабораторным занятиям: Калимулин И.Ф. Методики и модели для учета паразитных параметров печатных узлов при анализе ЭМС бортовой РЭА космических аппаратов / И.Ф. Калимулин [и др.]; рец. А. Ю. Матросова и В.А. Майстренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 160 с. (Разделы 2, 3.1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Пособие по лабораторным занятиям: Заболоцкий А.М. Временной отклик многопроводных линий передачи / А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: Томский государственный университет, 2007. - 152с. (Разделы 2, 5) (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)
4. Пособие по практическим занятиям: Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с. Электронный учебник (<http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC>). [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC>
5. Пособие по лабораторным занятиям: Газизов Т.Р., Мелкозеров А.О., Газизов Т.Т. Руководство по системе моделирования электромагнитной совместимости: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 109 с. (<http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc>) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc>

### 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. Сайт кафедры ТУ <http://tu.tusur.ru>
2. Научно-образовательный портал ТУСУР <http://edu.tusur.ru/>
3. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

## 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 222, с количеством посадочных мест не менее 22, 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

Для проведения практических используется учебная аудитория, расположенная по адресу

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 222. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры WS2 – 8 шт.; телевизор Sumsung - 1 шт.; осциллограф G05-620 – 7 шт.; измерительная станция MS-9160 – 7 шт.; анализатор спектра C4-60; Осциллографы вычислительные комбинированные C9-11. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Windows 7 XP Professional SP3; Mathcad 13; Microsoft Office 2003; Microsoft Visual Studio 2005; Code Composer Studio 3.3; TALGAT 2016; Elcut 6.0.

### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 222. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры WS2 – 8 шт.; телевизор Sumsung - 1 шт.; осциллограф G05-620 – 7 шт.; измерительная станция MS-9160 – 7 шт.; анализатор спектра C4-60; Осциллографы вычислительные комбинированные C9-11. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Windows 7 XP Professional SP3; Mathcad 13; Microsoft Office 2003; Microsoft Visual Studio 2005; Code Composer Studio 3.3; TALGAT 2016; Elcut 6.0.

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

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 212. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры: Сi3 2013г., моноблок 21,5» – 8 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **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**

**Защитные фильтры**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Защита от электромагнитного терроризма**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:

– Доцент каф. ТУ А. М. Заболоцкий

Экзамен: 3 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-3  | способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования | Должен знать теоретические основы защитных фильтров;;<br>Должен уметь выбирать методы моделирования защитных фильтров;;<br>Должен владеть способами защиты радиоэлектронной аппаратуры.; |
| ОПК-4 | способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области   |  |
| ОПК-1 | способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения   |  |

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 задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

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                | Модели, алгоритмы и подходы для разработки программной реализации.  | Разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов.   | Современными языками программирования.  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</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>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Тест;</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>• Математические модели для моделирования помехоподавляющих фильтров.;</li> <li>• Алгоритмы для программной реализации;</li> <li>• Подходы для анализа и моделирования помехоподавляющих фильтров;</li> <li>• Современные языки программирования;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывать программную реализацию эффективных алгоритмов для анализа помехоподавляющих фильтров.;</li> <li>• Выбирать наиболее эффективные алгоритмы для решения практических задач.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладать навыками самостоятельно выбирать эффективные алгоритмы для анализа помехоподавляющих фильтров.;</li> <li>• Приемами разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные алгоритмы для программной реализации;</li> <li>• Современные языки программирования;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывать программную реализацию эффективных алгоритмов для анализа помехоподавляющих фильтров.;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми знаниями для выбора эффективных алгоритмов;</li> </ul>  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ориентируется в математических моделях и алгоритмах для выполнения программной реализации.;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять эффективные алгоритмы для анализа помехоподавляющих фильтров;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками разработки программной реализации на основе эффективных алгоритмов;</li> </ul>   |

## 2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания пред-

ставлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов                | Теоретические основы помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры.  | Самостоятельно использовать в практической деятельности помехоподавляющих фильтров для повышения помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры.                | Способностью самостоятельно приобретать знания в области помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры и использовать их для решения практических задач. |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</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>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Тест;</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 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в области помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры.;</li> <li>• Теоретические основы фильтрации для обеспечения электромагнитной совместимости.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает практическими умениями, требуемых для развития помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>• Свободно применять методы помехоподавляющих фильтров для решения практических задач;</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеет разными способами представления результатов анализа.;</li> <li>• Обладать навыками выбора предпочтительного подхода обеспечения помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры.;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие понятия в области помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры.;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применяет методы фильтрации для обеспечения помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры.;</li> <li>• Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать решения для обеспечения помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет разными способами представления физической информации.;</li> <li>• Критически осмысливает полученные результаты.;</li> </ul>   |
| Удовлетворительн          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет терминологией</li> </ul>   |



|                       |  |  |  |
|-----------------------|--|--|--|
| о (пороговый уровень) | знаниями по помехозащите радиоэлектронной аппаратуры.; | умениями, требуемыми для выполнения простых задач помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры.; | гией в области помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры; |
|-----------------------|--|--|--|

### 2.3 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов                | Методы защиты радиоэлектронной аппаратуры от влияния кондуктивных помех.  | Выбирать методы защиты для решения проблемы помехозащищенности радиоэлектронное аппаратуры.   | Подходами для обеспечения помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры.                                   |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</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>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Тест;</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 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                                | Знать   | Уметь  | Владеть  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Отлично (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мировой опыт решения проблемы обеспечения помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры.;</li> <li>• Методы защиты и средства их решения.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учитывать мировой опыт в решении проблемы обеспечения помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеет разными методами помехозащиты радиоэлектронной аппаратуры;</li> </ul>      |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные методы защиты.;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладать диапазоном практических умений для применения методов защиты.;</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компетентен в вопросах проблемы помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры.;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ориентироваться в вопросах обеспечения помехозащищенности</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями требуемых для решения проблемы</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен корректно представить знания и информацию.;</li> </ul>                             |

|  |                               |  |  |
|--|-------------------------------|--|--|
|  | радиоэлектронной аппаратуры.; | помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры.; |  |
|--|-------------------------------|--|--|

### 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 Тестовые задания

– Введите общий термин. Основным средством ослабления кондуктивных эмиссий, создаваемых в цепях питания и коммутации постоянного и переменного токов аппаратуры, является (что?).

– Выделите одну правильную фразу в скобках. По своему назначению помехоподавляющие фильтры – это, как правило, широкополосные (полосопропускающие фильтры, полосозаграждающие фильтры, фильтры верхних частот, фильтры нижних частот, поглощающие фильтры).

– Выделите одно правильное слово в скобках. Первым элементом фильтра при малом импедансе источника выбирается (конденсатор, катушка индуктивности), а при большом – (конденсатор, катушка индуктивности).

– Выделите правильную фразу в скобках. В изделии фильтр должен размещаться (как можно дальше от выхода, непосредственно на выходе, произвольно) сетевого кабеля питания из изделия, а источник вторичное питание – (произвольно, как можно ближе к фильтру, как можно дальше от фильтра).

– Выделите одно правильное слово в скобках. Даже малый (синфазный, противофазный) ток может создать такой же уровень излучаемого электрического поля, как и большой (синфазный, противофазный) ток.

– Выделите одно правильное слово в скобках. Подавление кондуктивных помех ферритами с потерями наиболее эффективно, когда импедансы источника и нагрузки (высоки, низки).

#### 3.2 Темы контрольных работ

- Основные понятия и определения.
- Основные характеристики фильтров.
- Принцип подавления помех.
- Способы моделирования защитных фильтров
- Схемы помехоподавляющих фильтров

#### 3.3 Экзаменационные вопросы

– Основные понятия и определения. Нормативно-техническая документация. Классификация выпускаемых фильтров.

– Выбор конфигурации фильтра и основные типы. Основные характеристики фильтров.

– Обеспечение помехоустойчивости и помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры. Анализ восприимчивости аппаратуры к помехам.

– Анализ условий применения фильтров.

– Классификация помех. Принцип подавления помех.

– Согласование параметров и характеристик аппаратуры и фильтра.

– Математические модели фильтров. Способы моделирования.

– Схемы помехоподавляющих фильтров.

– Рекомендации по размещению и установке фильтров. Применение помехоподавляющих фильтров для обеспечения ЭМС.

#### 3.4 Темы лабораторных работ

– Устройство защиты от импульсных помех в цепях электропитания

– Устройство защиты порта Ethernet 100Base-T от импульсных помех

## 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. Козлов, В.Г. Электромагнитная совместимость РЭС. 2012. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5473](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5473)
2. Новые решения для обеспечения электромагнитной совместимости бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата: моногр. / А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов, И.Ф. Калимулин. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Зайцев, А.П. Технические средства и методы защиты информации. [Электронный ресурс] / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 442 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5155> [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5155>
4. Акимов, М.Н. Основы электромагнитной безопасности. [Электронный ресурс] / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90166> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/90166>

### 4.2. Дополнительная литература

1. Баскаков С.В. Радиотехнические цепи с распределенными параметрами: учебное пособие для вузов /С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2012. - 154 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
2. Технические средства защиты информации: Учебное пособие / Титов А. А. - 2010. 194 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/653>, свободный.
3. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости : производственно-практическое издание / А. Д. Князев, Л. Н. Кечиев, Б. В. Петров. - М. : Радио и связь, 1989. - 222[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 216-221. - ISBN 5-256-00361-5 (Раздел 2.2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пособие по самостоятельной работе студентов (СРС): Заболоцкий А.М. Модальные фильтры для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата: монография/А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2013. - 151с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Пособие по лабораторным занятиям: Калимулин И.Ф. Методики и модели для учета паразитных параметров печатных узлов при анализе ЭМС бортовой РЭА космических аппаратов / И.Ф. Калимулин [и др.]; рец. А. Ю. Матросова и В.А. Майстренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 160 с. (Разделы 2, 3.1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Пособие по лабораторным занятиям: Заболоцкий А.М. Временной отклик многопроводных линий передачи / А.М. Заболоцкий, Т.Р. Газизов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: Томский государственный университет, 2007. - 152с. (Разделы 2, 5) (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)
4. Пособие по практическим занятиям: Газизов Т.Р. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 245 с. Электронный учебник (<http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC>). [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g8.DOC>
5. Пособие по лабораторным занятиям: Газизов Т.Р., Мелкозеров А.О., Газизов Т.Т. Руководство по системе моделирования электромагнитной совместимости: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 109 с. (<http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc>) [Элек-

тронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g2.doc>

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Сайт кафедры ТУ <http://tu.tusur.ru>
2. Научно-образовательный портал ТУСУР <http://edu.tusur.ru/>
3. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>