

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

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

Устройства электропитания РЭС

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 4         |           | 4     | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 4         |           | 4     | часов   |
| 3 | Лабораторные работы       |           | 4         | 4     | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий  | 8         | 4         | 12    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа    | 28        | 64        | 92    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)      | 36        | 68        | 104   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача зачета |           | 4         | 4     | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость        | 36        | 72        | 108   | часов   |
|   |                           | 1         | 2         | 3.0   | 3.Е     |

Контрольные работы: 6 семестр - 1

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Разработчики:

каф. МиСА \_\_\_\_\_ Т. Н. Зайченко

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА \_\_\_\_\_ В. М. Дмитриев

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

Декан ЗиВФ \_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. ТОР \_\_\_\_\_ А. Я. Демидов

**Эксперты:**

доцент каф. МиСА \_\_\_\_\_ Шутенков А.В.

доцент каф. ТОР \_\_\_\_\_ Богомолов С.И.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Дисциплина «Устройства электропитания радиоэлектронных средств» разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 «Радиотехника», по профилям «Микроволновая техника и антенны», «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов построения систем электропитания, их структур, а также функционирования отдельных её узлов, вырабатывающих различные номиналы напряжений для электропитания телекоммуникационной аппаратуры.

Основной задачей дисциплины является получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам построения и функционирования систем электроснабжения и источников электропитания, по методам расчета основных параметров и характеристик функциональных узлов устройств электропитания, по основам их проектирования.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ явлений и эффектов в области устройств электропитания, а также эффективно работать в области проектирования и эксплуатации средств электропитания. Студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:**

Дисциплина «Устройства электропитания радиоэлектронных средств» (УЭ РЭС) (Б1.В.ОД.13) относится к блоку 1 (вариативная часть).

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенций выпускника:

- способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен

### **знать:**

- устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов системы электропитания (ПК-6);

### **уметь:**

- выполнять расчеты, связанные с определением параметров и характеристик устройств УЭ РЭС (ПК-6, ОПК-8);
- пользоваться справочными данными по радиоэлектронным компонентам при проектировании устройств УЭ РЭС (ПК-6);

### **владеть:**

- навыками чтения и изображения схем устройств УЭ РЭС (ОПК-8);
- навыками расчета, проектирования устройств УЭ РЭС (ПК-6, ОПК-8);
- навыками практической работы с лабораторными макетами устройств УЭ РЭС и с контрольно-измерительной аппаратурой (ПК-6).

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

| Виды учебной деятельности      | Всего часов | Семестры  |           |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------|
|                                |             | 5 семестр | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)     | 12          | 8         | 4         |
| Лекции                         | 4           | 4         |           |
| Практические занятия           | 4           | 4         |           |
| Лабораторные работы            | 4           |           | 4         |
| Самостоятельная работа (всего) | 92          | 28        | 64        |
| Всего (без экзамена)           | 104         | 36        | 68        |
| Подготовка и сдача зачета      | 4           |           | 4         |
| Общая трудоемкость ч           | 108         | 36        | 72        |
| Зачетные Единицы               | 3.0         | 1         | 2         |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п         | Наименование раздела дисциплины                    | Л        | ЛР       | ПЗ       | СРС       | Все-го час. | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---------------|--|----------|----------|----------|-----------|-------------|----------------------------------|
| 1             | Введение   | 0,5      |          |          |           | 0,5         |                                  |
| 2             | Организация электроснабжения и электропитания РЭС  | 0,5      |          | 2        | 18        | 20,5        | ОПК-8, ПК-6                      |
| 3             | Электромагнитные элементы устройств электропитания | 1        |          |          | 19        | 20          | ОПК-8, ПК-6                      |
| 4             | Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры   | 1        | 4        |          | 19        | 24          | ОПК-8, ПК-6                      |
| 5             | Статические преобразователи напряжения             | 1        |          |          | 18        | 19          | ОПК-8, ПК-6                      |
| 6             | Стабилизаторы напряжения и тока                    |          |          | 2        | 18        | 20          | ОПК-8, ПК-6                      |
|               | Зачет  |          |          |          | 4         | 4           |                                  |
| <b>Итого:</b> |  | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>96</b> | <b>108</b>  |                                  |

Примечание: Л – лекция; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

##### 5.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                   | Содержание раздела  | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|---|---|---------------------|----------------------------------|
| 1     | Введение  | Задачи курса, место дисциплины в учебном процессе, литература, рейтинг.   | 0,5                 |                                  |
| 2     | Организация электроснабжения и электропитания РЭС | Средства электропитания и их классификация. Электроснабжение предприятий телекоммуникаций. Структура, классификация, основные параметры и требования, предъявляемые к источникам электроснабжения. Устройство, принцип действия, характеристики источников первичного электропитания. | 0,5                 | ПК-6                             |

|               |  |  |          |      |
|---------------|--|--|----------|------|
| 3             | Электромагнитные элементы устройств электропитания | Трансформаторы. Назначение. Принцип действия и устройство. Классификация. Применяемые ферромагнитные материалы. Их параметры, характеристики и область применения. Режим работы: холостой ход, рабочий режим. Зависимость массогабаритных показателей от электронных нагрузок, частоты и габаритной мощности. Трёхфазные трансформаторы: особенности конструкции, линейное и фазное напряжения и токи, схемы соединения обмоток. Автотрансформаторы. Основы расчёта. Электрические реакторы. | 1        | ПК-6 |
| 4             | Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры   | Назначение. Классификация, параметры и режимы работы выпрямительных устройств в зависимости от вида нагрузки. Выводы основных расчётных соотношений, временные диаграммы токов и напряжений. Влияние активной и индуктивной составляющих внутреннего сопротивления на работу выпрямителя. Рекомендации по выбору схемы выпрямителя. Схемы выпрямления при питании от однофазной и трёхфазной сети переменного тока. Управляемые выпрямители  | 1        | ПК-6 |
| 5             | Статические преобразователи напряжения             | Назначение, классификация, область применения. Транзисторные преобразователи с самовозбуждением и с внешним возбуждением. Инверторы напряжения и тока. Принцип действия. Регулирование напряжения инверторов, улучшение формы кривой выходного напряжения.   | 1        | ПК-6 |
| 6             | Стабилизаторы напряжения и тока                    | Назначение, классификация, структурные схемы. Показатели качества и энергетические параметры. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным и импульсным регулированием.  |          | ПК-6 |
| <b>Итого:</b> |  |  | <b>4</b> |      |

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

| № п/п                            | Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|
|                                  |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>Предшествующие дисциплины</b> |   |  |   |   |   |   |   |
| 1                                | Математический анализ   |  |   | + | + | + | + |
| 2                                | Физика  |  | + | + | + | + | + |
| 3                                | Информатика   |  | + | + | + | + | + |
| 4                                | Основы теории цепей   |  | + | + | + | + | + |
| 5                                | Электроника   |  |   |   | + | + | + |
| <b>Последующие дисциплины</b>    |   |  |   |   |   |   |   |
| 6                                | Радиотехнические системы  |  | + | + | + | + | + |
| 7                                | Автоматизированное проектирование компонентов информационных систем               |  | + | + | + | + | + |
| 8                                | Моделирование элементов и устройств радиосвязи                                    |  | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий |    |    |       |     | Формы контроля по всем видам занятий   |
|----------------------|--------------|----|----|-------|-----|--|
|                      | Л            | ЛР | ПЗ | КР/КП | СРС |  |
| ОПК-8                |              |    | +  | -     | +   | КР, защита ЛР, выступление на семинаре |
| ПК-6                 | +            | +  |    | -     | +   | КР, защита ЛР, выступление на семинаре |

## 6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

| Методы \ Формы                     | Лекции (час) | ПЗ (час) | ЛР (час) | Всего    |
|------------------------------------|--------------|----------|----------|----------|
| Работа в малых группах             |              |          | 4        | 4        |
| <b>Итого интерактивных занятий</b> | <b>0</b>     | <b>0</b> | <b>4</b> | <b>4</b> |

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ЛР и отчет выполняется малой группой по 2 либо 3 человека; обработка экспериментальных данных и оформление отчета выполняется на компьютере во время СРС.

| № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК |
|----------------------|--|----------------------|--------|
| <b>6-й семестр</b>   |  |                      |        |
| 4                    | Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров [7, С. 33-39] | 4                    | ПК-6   |
|                      | <b>Итого</b>   | <b>4</b>             |        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

| №                  | Раздел дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий                                     | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|--------------------|--------------------------------|---|----------------------|--------------------|
| <b>5-й семестр</b> |                                |   |                      |                    |
| 1                  | 2                              | Расчет основных показателей источников первичного электропитания  | 2                    | ОПК-8              |
| 2                  | 5                              | <b>Семинар.</b> Преобразователи и стабилизаторы напряжения и тока | 2                    | ОПК-8              |
|                    |                                | <b>Итого:</b>   | <b>4</b>             |                    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п              | Разделы дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы (детализация)                  | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК | Контроль выполнения работы   |
|--------------------|---------------------------------|--|----------------------|--------------------|------------------------------|
| <b>7-й семестр</b> |                                 |  |                      |                    |                              |
| 1                  | 2                               | Изучение теоретического материала, расчет КР                   | 5                    | ОПК-8, ПК-6        | зачет, КР                    |
| 2                  | 3                               | Изучение теоретического материала, расчет КР                   | 5                    | ОПК-8, ПК-6        | зачет, КР                    |
| 3                  | 4                               | Изучение теоретического материала, расчет КР.                  | 6                    | ОПК-8, ПК-6        | зачет, КР, отчет и защита ЛР |
| 4                  | 5                               | Изучение теоретического материала                              | 6                    | ОПК-8, ПК-6        | Выступления на ПЗ, зачет     |
| 5                  | 6                               | Изучение теоретического материала.                             | 6                    | ОПК-8, ПК-6        | Выступления на ПЗ, зачет     |
|                    |                                 | <b>Итого за 5-й семестр:</b>                                   | <b>28</b>            |                    |                              |
| <b>6-й семестр</b> |                                 |  |                      |                    |                              |
| 6                  | 2                               | Изучение теоретического материала, расчет КР                   | 13                   | ОПК-8, ПК-6        | зачет, КР                    |
| 7                  | 3                               | Изучение теоретического материала, расчет КР                   | 14                   | ОПК-8, ПК-6        | зачет, КР                    |
| 8                  | 4                               | Изучение теоретического материала, расчет КР, подготовка к ЛР. | 13                   | ОПК-8, ПК-6        | зачет, КР, отчет и защита ЛР |
| 9                  | 5                               | Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ             | 12                   | ОПК-8, ПК-6        | Выступления на ПЗ, зачет     |
| 10                 | 6                               | Изучение теоретического материала                              | 12                   | ОПК-8,             | Выступления на ПЗ,           |

|    |     |   |           |                |              |
|----|-----|---|-----------|----------------|--------------|
|    |     | ла, подготовка к ПЗ                     |           | ПК-6           | зачет        |
|    |     | <b>Итого за 6-й семестр без зачета:</b> | <b>64</b> |                |              |
| 11 | 2-6 | Подготовка к зачету                     | 4         | ОПК-8,<br>ПК-6 | Сдача зачета |
|    |     | <b>Итого за 6-й семестр с зачетом:</b>  | <b>68</b> |                |              |
|    |     | <b>Итого без зачета</b>                 | <b>92</b> |                |              |
|    |     | <b>Итого с зачетом</b>                  | <b>96</b> |                |              |

## 10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

## 11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Не предусмотрена.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем часов, предусмотренных учебным планом для изучения дисциплины, позволяет осветить только ключевые моменты и раскрыть базовые понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным занятиям и выполнении самостоятельной работы. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии снабдить их перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой заданий для самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется тестовый контроль знаний.

Лекционные занятия желательнее проводить с применением презентаций (лекционных демонстраций). Это существенно улучшает динамику лекций и способствует лучшему усвоению материала. На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности.

### 12.1. Основная литература

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов/ В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 384 с. (60 экз.). (Базовый учебник)

### 12.2. Дополнительная литература

2. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб. пособие для вузов. – М: Радио и связь, 1993. – 229 с. (70 шт.)

### 12.3. Перечень методических указаний по практическим занятиям, самостоятельной работе и лабораторным работам

3. Зайченко Т.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 210403 – Защищенные системы связи. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 25 с. — Доступ: <http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444>; <http://www.ie.tusur.ru/docs/ztn/eust.rar>. Для организации самостоятельной работы (все пособие) и практических занятий (С. 7-14, 24-27).

4. Обрусник В.П. Магнитные элементы электронных устройств: руководство к организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 «Промышленная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 61 с. – Доступ: [http://ie.tusur.ru/docs/ovp/meeu\\_sr.rar](http://ie.tusur.ru/docs/ovp/meeu_sr.rar)

5. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных

средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. (50 шт.)

#### **12.4. Учебно-методические материалы**

##### **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.

#### **12.5. Программное обеспечение**

Не предусмотрено.

#### **12.6. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Не предусмотрены.

### **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, с количеством посадочных мест в соответствии с количеством студентов в потоке, оборудованная доской, мультимедийной техникой и проектором 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 занятий семинарского типа используется учебная аудитория с количеством посадочных мест в зависимости от количества групп в потоке, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

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

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория каф. МиСА, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3-й этаж, ауд. 310. Специализированная учебная лаборатория «Электрические машины и электропреобразовательные устройства» (ауд. 310, ФЭТ) оснащена 8-ю одинаковыми лабораторными стендами.

Стенды предназначены для проведения физических экспериментов. Лабораторные работы выполняются фронтально. Работа выполняется малой группой студентов, рекомендуемое число студентов – 2 или 3 человека.

#### **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 зву-



коусиливающей 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 зрения 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, КР                        | 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, КР, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показателям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, КР, 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 кон-

трольные 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**

**Устройства электропитания РЭС**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– каф. МиСА Т. Н. Зайченко

Зачет: 6 семестр

## 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 компетенции   |
|-------|---|--|
| ОПК-8 | способность использовать нормативные документы в своей деятельности   | <b>Должен знать:</b><br>– нормативные документы, используемые при проектировании и эксплуатации УЭ РЭС; терминологию в области электропитания РЭС;   |
| ПК-6  | готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <b>– устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания для оценки адекватности моделей УЭ РЭС при автоматизированном проектировании;</b><br><b>должен уметь:</b><br>– использовать нормативные документы для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС, воспроизводить схемы электрические принципиальные функциональных узлов УЭ РЭС и структурные схемы УЭ РЭС;<br>– выполнять расчеты УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации математических вычислений;<br><b>должен владеть:</b><br>– навыками использования нормативные документы для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС, воспроизводить схемы электрические принципиальные функциональных узлов УЭ РЭС и структурные схемы УЭ РЭС;<br>– методиками проектирования УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации математических вычислений. |

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

| Показатели и критерии                        | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|--|--|---|--|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>             | Обладает фактическим и теоретическим знанием 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   |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | 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 |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | Обладает базовыми общими знаниями  | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

### Реализация компетенций

- **Компетенция ОПК-8**

**ОПК-8: способность использовать нормативные документы в своей деятельности.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий, и используемые средства оценивания представлены в табл. 3. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в табл. 4.

**Таблица 3 – Этапы формирования компетенции ОПК-8 и используемые средства оценивания**

| • Состав                         | Знать   | Уметь  | Владеть   |
|----------------------------------|---|--|---|
| Содержание этапов                | нормативные документы, используемые при проектировании и эксплуатации УЭ РЭС; терминологию в области электропитания РЭС | использовать нормативные документы для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС, воспроизводить схемы электрические принципиальные функциональных узлов УЭ РЭС и структурные схемы УЭ РЭС | навыками использования нормативных документов для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС, воспроизводить схемы электрические принципиальные функциональных узлов УЭ РЭС и структурные схемы УЭ РЭС |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• ПЗ</li> <li>• СРС</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• ПЗ</li> <li>• СРС</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• ПЗ</li> <li>• СРС</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ</li> </ul>  | отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ   |

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-8 на этапах**

| Показатели и критерии                        | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|--|---|---|--|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>             | Формулирует содержание ключевых нормативных документов в сфере электропитания и электроснабжения; правильные формулировки терминов                    | Свободно использует нормативные документы для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС, воспроизводит схемы электрические принципиальные функциональных узлов УЭ РЭС и структурные схемы УЭ РЭС                        | Использует нормативные документы при решении задач профессиональной деятельности                   |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | Выбирает из предложенного ряда содержание ключевых нормативных документов в сфере электропитания и электроснабжения; правильные формулировки терминов | Может использовать нормативные документы для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС  | Использует нормативные документы при решении типовых учебных задач                                 |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | Имеет представление о нормативных документах, используемых при проектировании и эксплуатации УЭ РЭС; терминологию в области электропитания РЭС        | При непосредственном наблюдении использует нормативные документы для поиска терминов и условных обозначений элементов и узлов УЭ РЭС, воспроизводит схемы электрические принципиальные функциональных узлов УЭ РЭС и структурные схемы УЭ РЭС | Использует нормативные документы при решении типовых учебных задач при непосредственном наблюдении |

• **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 5. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

**Таблица 5 – Этапы формирования компетенции ПК-6 и используемые средства оценивания**

| Состав                           | Знать  | Уметь   | Владеть   |
|----------------------------------|--|---|---|
| Содержание этапов                | устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания для оценки адекватности моделей УЭ РЭС при автоматизированном проектировании | выполнять расчеты УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации математических вычислений | методиками проектирования УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации математических вычислений |
| Виды занятий                     | Лекции, ЛР, СРС  | Лекции, ЛР, СРС   | • Лекции, ЛР, СРС   |
| Используемые средства оценивания | отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ  | отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ   | отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ   |

**Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-6 на этапах**

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень)             | устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания, временные диаграммы физических величин для штатных режимов работы узлов УЭ РЭС | выполнять расчеты УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации математических вычислений и электропривода; делает оценки правильности расчетов и адекватности моделей УЭ РЭС при автоматизированном проектировании | Владеет методиками проектирования УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средства автоматизации математических вычислений MathCad; Может находить ошибки в расчетах и научить другого                              |
| Хорошо (базовый уровень)              | устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания   | выполняет типовые учебные задачи расчета функциональных узлов и элементов УЭ РЭС  | пользуется методиками проектирования УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средства автоматизации математических вычислений MathCad; работая в команде, может рассуждать, обнаружить и исправить несложную ошибку |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Имеет представление об устройстве, принципах функционирования и характеристиках основных узлов систем электропитания  | При непосредственном наблюдении выполняет типовые учебные задачи расчета функциональных узлов и элементов УЭ РЭС  | При непосредственном наблюдении пользуется методиками проектирования УЭ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средства автоматизации математических вычислений MathCad   |

### Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

#### Контрольные работы

Согласно п. 8.

#### Выполнение индивидуальных домашних заданий

Согласно п. 8.

#### Темы лабораторных работ

Согласно п.7.

#### Темы практических занятий

Согласно п. 8.

#### Темы для самостоятельной работы

Углубленное изучение лекционного материала по учебному пособию, выполнение КР.

### Контрольные вопросы

1. Принципы построения системы электроснабжения предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения. Способы обеспечения бесперебойной работы оборудования.
2. Резервные источники электроэнергии предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения.
3. Источники вторичного электропитания. Основные структурные схемы источников вторичного электропитания аппаратуры радиосвязи, радиовещания и телевидения.
4. Электромашинные генераторы. Пояснить принцип действия и привести основные эксплуатационные характеристики.
5. Электромагнитные элементы и их применение в системах электроснабжения и электропитания оборудования предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения. Записать выражение для габаритной мощности электромагнитного элемента, пояснить входящие в него величины.
6. Обоснование целесообразности использования звена повышенной частоты в источниках вторичного электропитания аппаратуры радиосвязи, радиовещания и телевидения.
7. Электромагнитные дроссели и их применение в источниках вторичного электропитания. Индуктивность дросселя.
8. Принцип действия трансформатора напряжения. Записать выражение для коэффициента трансформации трансформатора, связывающее напряжения, токи и число витков обмоток.
9. Основы расчета силовых трансформаторов питания радиоаппаратуры.
10. Привести схему и характерные временные диаграммы однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку.
11. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы однофазного выпрямителя с выводом нулевой точки при работе на активную нагрузку.
12. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку.
13. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-емкостную нагрузку.
14. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой при работе на активную нагрузку.
15. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя Ларионова при работе на активную нагрузку.
16. Вывести основные расчетные соотношения, связывающие действующие значения напряжения и тока вторичной обмотки трансформатора со средневыпрямленными значениями напряжения и тока нагрузки в одной из однофазных схем выпрямления.
17. Привести и пояснить временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя с трансформаторным и бестрансформаторным входом.
18. Критерии выбора диодов при расчете схем выпрямления.
19. Параметрические стабилизаторы. Принцип действия. Коэффициент стабилизации стабилизатора.
20. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Принцип действия. Перечислить преимущества компенсационных стабилизаторов по сравнению с параметрическими.
21. Импульсные стабилизаторы. Привести пример функциональной схемы системы управления регулирующим элементом импульсного стабилизатора постоянного напряжения и соединить ее с силовой частью. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
22. Однофазные инверторы напряжения с выходным напряжением прямоугольно-ступенчатой формы. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.

23. Однофазные инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией систем бесперебойного электропитания. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
24. Трехфазные инверторы напряжения. Принцип действия, временная диаграмма выходного напряжения.
25. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода понижающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
26. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода повышающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
27. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода полярно-инвертирующего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.