

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталеv В. А.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электропитание устройств и систем телекоммуникаций**

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,  
профиль: Системы мобильной связи

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

РПИРПУ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Сажнев А. М.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Киселев А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з4. знать структуру и принцип действия источников электропитания телекоммуникационных устройств                                                                                                                                         |
| у4. уметь рассчитывать параметры источников электропитания телекоммуникационных устройств                                                                                                                                               |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                           | Формы организации занятий                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>Электропитание устройств и систем телекоммуникаций</i>                                                                                                 |                                                     |
| <b>ПК.17.з4 знать структуру и принцип действия источников электропитания телекоммуникационных устройств</b>                                               |                                                     |
| 1.о структуре и содержании курса и о его месте в основной образовательной программе;                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2.о принципах построения современных вторичных источников электропитания;                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3.о функциональных узлах непрерывных и импульсных источников питания;                                                                                     | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 4.о международных и государственных требованиях к характеристикам электропреобразовательных устройств.                                                    | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| 5.основные схемные и конструкторские решения, используемые в системах электропитания радиоэлектронной аппаратуры;                                         | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| 6.сравнительные достоинства и недостатки существующих способов построения функциональных узлов электропитающих установок с необходимыми характеристиками; | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.17.у4 уметь рассчитывать параметры источников электропитания телекоммуникационных устройств</b>                                                     |                                                     |
| 7.параметры современных вторичных источников электропитания и пути их развития.                                                                           | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| 8.выбрать техническое решение для оптимального построения источника электропитания с нужными параметрами;                                                 | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| 9.произвести расчёт параметров элементов схемы и всего устройства, обеспечивающих требуемое преобразование;                                               | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| 10.рассчитать параметры и режимы работы типовых устройств вторичных источников электропитания;                                                            | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 11.настраивать и измерять основные электрические параметры отдельных устройств, читать принципиальные схемы.                                              | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.проектирования систем электропитания как радиоаппаратуры так и устройств телекоммуникаций.                                                             | Лекции; Самостоятельная работа                      |

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций                                                                                                | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                          |                      |      |                               |
| <b>Дидактическая единица: принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей</b> |                      |      |                               |
| 1. Введение. Первичные источники электропитания.<br>Структурные схемы систем вторичного электропитания     | 0                    | 4    | 1, 2, 4                       |

|                                                                                                                                                             |   |   |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------|
| <b>Дидактическая единица: электромагнитные устройства электропитания, выпрямительные устройства, фильтры, статические преобразователи напряжения и тока</b> |   |   |              |
| 2. Магнитные материалы. Управление индуктивностью. Магнитные усилители.                                                                                     | 0 | 4 | 10, 3, 5, 7  |
| 3. Трансформаторы. Классификация. Режимы работы. Импульсные трансформаторы.                                                                                 | 0 | 4 | 5, 7         |
| 4. Вентиль и его характеристики. Схемы выпрямления. Расчетные соотношения в неуправляемых выпрямителях.                                                     | 0 | 4 | 11, 5, 6     |
| 6. Пассивные и активные сглаживающие фильтры                                                                                                                | 0 | 4 | 4, 6         |
| <b>Дидактическая единица: аккумуляторы большой емкости для стационарной и носимой аппаратуры и зарядные устройства к ним</b>                                |   |   |              |
| 5. Управляемые выпрямители                                                                                                                                  | 0 | 4 | 10, 3, 4, 8  |
| <b>Дидактическая единица: системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания</b>                 |   |   |              |
| 7. Параметрические стабилизаторы напряжения постоянного и переменного тока                                                                                  | 0 | 4 | 10, 12       |
| 8. Компенсационные стабилизаторы напряжения постоянного тока непрерывные и импульсные                                                                       | 0 | 4 | 10, 12, 7, 9 |
| <b>Дидактическая единица: вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения</b>                                                                |   |   |              |
| 9. Инверторы и преобразователи.                                                                                                                             | 0 | 2 | 2, 3, 6      |
| <b>Дидактическая единица: технико-экономическое сравнение различных систем электроснабжения аппаратуры и рекомендации по их выбору</b>                      |   |   |              |
| 10. Корректоры коэффициента мощности                                                                                                                        | 0 | 2 | 11, 2, 4     |

Таблица 3.2

| Темы лабораторных работ                                                                                                                                     | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                           |                      |      |                               |                                                                                                                                 |
| <b>Дидактическая единица: электромагнитные устройства электропитания, выпрямительные устройства, фильтры, статические преобразователи напряжения и тока</b> |                      |      |                               |                                                                                                                                 |
| 1. Исследование неуправляемых выпрямителей                                                                                                                  | 0                    | 4    | 1, 10, 11, 2, 3, 6            | -приобретает навыки работы с измерительной аппаратурой;<br>-знакомится с основными параметрами и характеристиками выпрямителей. |
| <b>Дидактическая единица: системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания</b>                 |                      |      |                               |                                                                                                                                 |
| 2. Исследование сглаживающих фильтров                                                                                                                       | 0                    | 4    | 10, 11, 2, 3, 6               | -изучает реакцию выпрямителя на различный характер нагрузки.                                                                    |
| <b>Дидактическая единица: вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения</b>                                                                |                      |      |                               |                                                                                                                                 |
| 3. Исследование непрерывных стабилизаторов напряжения                                                                                                       | 0                    | 4    | 10, 11, 2, 3, 6               | -знакомится с особенностями параметрических и компенсационных стабилизаторов.                                                   |
| <b>Дидактическая единица: технико-экономическое сравнение различных систем электроснабжения аппаратуры и рекомендации по их выбору</b>                      |                      |      |                               |                                                                                                                                 |

|                                           |   |   |                 |                                                                        |
|-------------------------------------------|---|---|-----------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4. Исследование импульсного стабилизатора | 0 | 6 | 10, 11, 2, 3, 6 | -определяет влияние режима работы стабилизатора на его характеристики. |
|-------------------------------------------|---|---|-----------------|------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Самостоятельная работа обучающегося

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Виды самостоятельной работы | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                               |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Контрольные работы          | 10, 11, 12, 8, 9              | 35                 | 2                    |
| Решение контрольной работы: Электропреобразовательные устройства : методические указания и варианты контрольных заданий для 3 и 4 курсов РЭФ всех форм обучения (специалистов 200700 и 230700) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Сажнёв, Л. Г. Рогулина]. - Новосибирск, 2011. - 46, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152930">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152930</a> |                             |                               |                    |                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Подготовка к аттестации     | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7           | 12                 | 3                    |
| Самостоятельная подготовка к аттестации: Сажнев А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем : учебное пособие / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157494">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157494</a>                                                                                                |                             |                               |                    |                      |

#### 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

| Деятельность                  | Информационно-коммуникационные технологии |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| Информирование                | e-mail; Портал НГТУ                       |
| Консультирование              | e-mail                                    |
| Контроль                      | e-mail                                    |
| Размещение учебных материалов | e-mail; Портал НГТУ                       |

#### 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Мин. балл | Максимальный балл |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                   |
| <i>Подготовка к занятиям:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0         |                   |
| <i>Лабораторная:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20        | 40                |
| Контролирующие материалы приводятся в "Электропреобразовательные устройства : методические указания к лабораторным работам 1-4 для 3-5 курсов РЭФ дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Тырыкин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3239.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3239.rar</a> "               |           |                   |
| <i>Контрольные работы:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20        | 40                |
| Контролирующие материалы приводятся в "Электропреобразовательные устройства : методические указания и варианты контрольных заданий для 3 и 4 курсов РЭФ всех форм обучения (специалистов 200700 и 230700) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Сажнёв, Л. Г. Рогулина]. - Новосибирск, 2011. - 46, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152930">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152930</a> " |           |                   |
| <i>Зачет:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10        | 20                |

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

| Коды компетенций ФГОС | Результаты обучения                                                                             | Формы контроля |             |       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------|
|                       |                                                                                                 | Защита ЛР      | Контр. раб. | Зачет |
| ПК.17                 | з4. знать структуру и принцип действия источников электропитания телекоммуникационных устройств | +              | +           | +     |
|                       | у4. уметь рассчитывать параметры источников электропитания телекоммуникационных устройств       | +              | +           | +     |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 7. Литература

### Основная литература

1. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет : [учебное пособие для вузов по специальности 200900 - Сети связи и системы коммутации, 201000 - Многоканальные телекоммуникационные системы] / Е. Н. Гейтенко. - М., 2008. - 445 с. : ил., табл.

### Дополнительная литература

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : [по направлению подгот. 210400 "Телекоммуникации"] / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф. Захаров [и др.]. – М. : Горячая линия-Телеком, 2009. – 383 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

## 8. Методическое и программное обеспечение

### 8.1 Методическое обеспечение

1. Сажнев А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем : учебное пособие / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа:[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157494](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157494)
2. Электропреобразовательные устройства : методические указания и варианты контрольных заданий для 3 и 4 курсов РЭФ всех форм обучения (специалистов 200700 и 230700) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина]. - Новосибирск, 2011. - 46, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа:[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152930](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152930)
3. Электропреобразовательные устройства : методические указания к лабораторным работам 1-4 для 3-5 курсов РЭФ дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Тырыкин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006\\_3239.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3239.rar)

### 8.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

## **9. Материально-техническое обеспечение**

Лабораторный стенд

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>             | <b>Назначение</b>                                  |
|----------|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1        | ЛАБОРАТОРНЫЙ МАКЕТ ПО КУРСУ ЭПУ | Применяется для выполнения лабораторных работ №1-4 |
| 2        | Макет лабораторный              | Применяется для выполнения лабораторных работ №1-4 |
| 3        | Осциллограф ОСУ-10В             | Применяется для выполнения лабораторных работ №1-4 |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН РЭФ  
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев  
“        ”        \_\_\_\_\_        г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Электропитание устройств и систем телекоммуникаций**

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
профиль: Системы мобильной связи

# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Электропитание устройств и систем телекоммуникаций** приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                     | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)                                | Темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Этапы оценки компетенций                                      |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.) | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) |
| ПК.17/ЭИ<br>способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики | з4. знать структуру и принцип действия источников электропитания телекоммуникационных устройств | Введение. Первичные источники электропитания. Структурные схемы систем вторичного электропитания Вентиль и его характеристики. Схемы выпрямления. Расчетные соотношения в неуправляемых выпрямителях. Инверторы и преобразователи. Исследование импульсного стабилизатора Исследование непрерывных стабилизаторов напряжения Исследование неуправляемых выпрямителей Исследование сглаживающих фильтров Корректоры коэффициента мощности Магнитные материалы. Управление индуктивностью. Магнитные усилители. Пассивные и активные сглаживающие фильтры Трансформаторы. Классификация. Режимы работы. Импульсные трансформаторы. Управляемые выпрямители | Контрольная работа, Отчеты по лабораторным работам №1-4       | Зачет, вопросы 1-33                       |
| ПК.17/ЭИ                                                                                                                                                                    | у4. уметь рассчитывать параметры источников электропитания телекоммуникационных устройств       | Вентиль и его характеристики. Схемы выпрямления. Расчетные соотношения в неуправляемых выпрямителях. Исследование импульсного стабилизатора Исследование непрерывных стабилизаторов напряжения Исследование сглаживающих фильтров Компенсационные стабилизаторы напряжения постоянного тока непрерывные и импульсные Корректоры коэффициента мощности Магнитные материалы. Управление индуктивностью. Магнитные усилители. Параметрические стабилизаторы напряжения постоянного и переменного тока Трансформаторы. Классификация. Режимы работы. Импульсные трансформаторы. Управляемые выпрямители                                                      | Контрольная работа, Отчеты по лабораторным работам №1-4       | Зачет, вопросы 1-33                       |

## **2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.17/ЭИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.17/ЭИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

## Паспорт зачета

по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-33 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет радиотехники и электроники

#### Билет № 1

к зачету по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

---

1. Первичные источники электропитания
2. Принципы выпрямления переменного тока

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет от 0 до 10 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет от 11 до 13 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные

характеристики процессов,  
оценка составляет от 14 до 16 *баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет от 17 до 20 *баллов*.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 11 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

1. Первичные источники электропитания
2. Обобщенная структурная схема системы эл. снабжения
3. Источники бесперебойного питания (ИБП).
4. Структурные схемы выпрямительных устройств.
5. Показатели ЭПУ
6. Магнитные материалы
7. Основная формула трансформаторной ЭДС
8. Управление индуктивностью
9. Потери в магнитопроводе
10. Классификация трансформаторов и их конструкции
11. Режим XX и КЗ трансформатора
12. Нагруженный режим работы трансформатора
13. Мощность трансформатора
14. КПД трансформатора
15. Трёхфазные трансформаторы
16. Принципы выпрямления переменного тока
17. Вентиль и его характеристики
18. Схемы выпрямления
19. Расчётные соотношения в неуправляемых выпрямителях
20. Схемы пассивных сглаживающих фильтров и их характеристики
21. Индуктивный характер нагрузки выпрямителя
22. Емкостный характер нагрузки, схемы удвоения и умножения напряжения
23. Стабилизаторы. Классификация и параметры
24. Параметрические стабилизаторы тока и напряжения
25. Феррорезонансный и ферромагнитный параметрические стабилизаторы
26. Компенсационный стабилизатор (КСН). Основное уравнение стабилизатора
27. Принцип действия импульсных стабилизаторов. Их классификация
28. Функциональные схемы повышающего, понижающего и инвертирующего стабилизаторов.
29. Преобразователи напряжения. Классификация. Однотактный преобразователь с обратным включением выпрямительного диода
30. Однотактный преобразователь с прямым включением выпрямительного диода

31. Двухтактный преобразователь с самовозбуждением
32. Мостовой и полумостовой инверторы. Принцип действия, особенности работы
33. Корректор коэффициента мощности.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа заключается в выборе и расчете оборудования электропитающей установки (ЭПУ). Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнены не все части работы или ее результаты не соответствуют заданию, оценка составляет от 0 до 20 баллов.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если части работы сделаны формально – без объяснений и обоснования, что расчет был правильным, оценка составляет от 21 до 26 баллов.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если сделана правильно с несущественными замечаниями, оценка составляет от 27 до 32 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все части работы сделаны правильно в полном объеме с исчерпывающими обоснованиями, оценка составляет от 33 до 40 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Пример варианта контрольной работы

В процессе выполнения контрольной работы необходимо:

- рассчитать количество и емкость элементов аккумуляторных батарей (АБ) и выбрать их тип; найти ток выпрямителя и мощность, потребляемую ЭПУ от внешней сети; выбрать типовое выпрямительное устройство; рассчитать заземляющее устройство и выбрать автомат защиты;
- рассчитать магистральную проводку от источника электропитания до рядов аппаратуры, проводку в рядах с учётом требований по ограничению изменений напряжения на клеммах аппаратуры в нестационарных режимах.
- составить функциональную схему системы электропитания и перечень элементов с указанием всех типов выбранного оборудования.

Исходные данные к расчету выбираются из табл. 1 и 2 в соответствии с индивидуальным шифром студента.

Текст контрольной работы располагается с одной стороны на листах бумаги формата А4 и должен включать все промежуточные расчеты согласно методическим указаниям. Все страницы нумеруются. Первый лист – титульный с обязательным указанием номера варианта.

Контрольная работа должна содержать:

- исходные данные к расчёту;
- описание буферной системы электропитания, которая будет рассчитываться;
- расчётные формулы в общем виде и с подставленными в системе СИ численными значениями величин;
- схемы и графики, соответствующие требованиям ЕСКД;
- пронумерованные рисунки, графики, чертежи и таблицы;
- перечень элементов схемы, выполненный в соответствии с требованиями ЕСКД;
- список литературы.

Вариант 00

Таблица 1

|                                                                                    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Номинальное напряжение питающего оборудования $U_{ном}$ , В                        | 48   |
| Ток основной цепи $I_2$ , А                                                        | 300  |
| Ток цепи сигнализации $I_3$ , А                                                    | 10   |
| Суммарный ток наиболее нагруженного ряда ЛАЦ $I_{р\ max}$ , А                      | 35   |
| Максимальная нагрузка стойки $I_{ст\ max}$ , А                                     | 9    |
| Полная мощность потребления на хозяйственные нужды $S_{ХН}$ , кВт · А              | 1    |
| Коэффициент мощности нагрузки на хозяйственные нужды $\cos \varphi_{ХН}$ , отн.ед. | 0,91 |
| Время разряда аккумуляторных батарей $t_p$ , ч                                     | 17   |
| Рабочая температура окружающей среды $t_{ср}$ , °С                                 | +20  |

Таблица 2

|                                                                                                                                                                                                       |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Удельное сопротивление грунта $\rho_0$ , Ом · м                                                                                                                                                       | 20       |
| Длина фидера (кабеля) переменного тока $l_{ф}$ , км                                                                                                                                                   | 0.3      |
| Место прокладки фидера переменного тока                                                                                                                                                               | Земля    |
| Расстояние от выпрямителей до РУ $l_{ВУ-РУ}$ , м                                                                                                                                                      | 23       |
| Расстояние от РУ до точки ввода в ЛАЦ $l_{РУ-ЛАЦ}$ , м                                                                                                                                                | 15       |
| Длина проводки по ЛАЦ от точки ввода до дальнего ряда $l_{ЛАЦ\ max}$ , м                                                                                                                              | 15       |
| Расстояние от АБ до РУ $l_{АБ-РУ}$ , м                                                                                                                                                                | 35       |
| Длина минусового (плюсового) провода рядовой проводки в ЛАЦ $l_p^-$ ( $l_p^+$ ), м                                                                                                                    | 8<br>(9) |
| Первичная сеть трёхфазная, четырёхпроводная с параметрами $U_{ф} = 220В$ , $f_c = 50$ Гц по ГОСТ 54149–2010; РУ – распределительный узел; ЛАЦ – линейный аппаратный цех; АБ – аккумуляторная батарея. |          |