




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)**

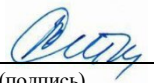
«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Стаценко Л.Г.  
(Ф.И.О.)

« 27 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,  
телекоммуникации и приборостроения

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Стаценко Л.Г.  
(Ф.И.О.)

« 27 » января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Электропитание систем цифрового вещания

**Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**  
(Видеоинформационные технологии и цифровое вещание)

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 18 / лаб. 32 час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 50 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 6 семестр

зачет не предусмотрен

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. №930.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 7 от « 27 » января 2021 г. \_\_\_\_\_

Директор департамента д.ф.-м.н., проф., Стаценко Л.Г.

Составитель (ли): Беляев Ю.В.

Владивосток  
2021

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: обеспечение общепрофессиональной подготовки студентов в соответствии с государственным образовательным стандартом.

Задачи:

- приобретение основных знаний по теории, разработке и проектированию вторичных источников электропитания;
- ознакомление со структурой электроснабжения устройств и систем радиосвязи;
- получение навыков работы с промышленными устройствами электропитания систем радиосвязи.

Для успешного изучения дисциплины «Электропитание систем цифрового вещания» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание физических электроники и теории электрических цепей
- Уметь использовать нормативную документацию, регламентирующую разработку и эксплуатацию вторичных источников электропитания
- Владеть навыками работы с учебной и научной литературой

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ПК -3.3 Проектирует и разрабатывает отдельные элементы устройств и систем радиосвязи
технологический	ПК -4 Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов	ПК -4.1 Анализирует результаты и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам
		ПК -4.2 Проводит инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК -4.3 Оценивает соответствие техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам
организационно-управленческий	ПК -8 Способен к организации профилактических и ремонтных работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	ПК -8.1 Применяет регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования
		ПК -8.3 Планирует порядок и последовательность проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -3.3 Проектирует и разрабатывает отдельные элементы устройств и систем радиосвязи	Знает основные принципы разработки и проектирования вторичных источников электропитания
	Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики вторичных источников электропитания
	Владеет навыками разработки и проектирования вторичных источников электропитания
ПК -4.1 Анализирует результаты и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	Знает принципы анализа результатов и соответствий параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам
	Умеет выполнять необходимые настройки регулировки электропитания оборудования систем радиосвязи
	Владеет навыками диагностики неисправностей электропитания оборудования систем радиосвязи
ПК -4.2 Проводит инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций	Знает методы измерения и регулировки основных параметров источников электропитания
	Умеет выполнять настройку импульсных блоков питания
	Владеет навыком проведения регулировки и опытной проверки работоспособности устройств электропитания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -4.3 Оценивает соответствие техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам	Знает технические нормы и параметры оборудования каналов передачи
	Умеет анализировать работу импульсных стабилизаторов напряжения
	Владеет навыками проведения диагностики работоспособности импульсных стабилизаторов напряжения
ПК -8.1 Применяет регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования	Знает методы монтажа и настройки
	Умеет осуществлять монтаж и наладку импульсных блоков питания
	Владеет навыками проверки работоспособности импульсных стабилизаторов напряжения
ПК -8.3 Планирует порядок и последовательность проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	Знает технические регламенты проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования
	Умеет составить план-график проведения регламентных работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования
	Владеет навыками проведения технических испытаний при первом использовании нового оборудования

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной и текущей аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. Основные показатели и требования, предъявляемые к источникам электропитания	6	4						УО-1; УО-3; УО-4; ПР-6; ПР-7; ПР-8; ПР-9
2	Раздел II. Импульсные регуляторы напряжени	6	8						
3	Раздел III. Элементная база для источников вторичного питания	6	8	36	18	-	27	27	
4	Раздел IV. Методика сквозного расчета источников вторичного электропитания	6	10						
5	Раздел V. Особенности монтажа и настройка блоков питания	6	6						
	Итого:		36	36	18	-	27	27	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (36 час.)

**Раздел I. Основные показатели и требования, предъявляемые к источникам электропитания (4 часа)**

**Тема 1. Введение (2 час)**

Место и назначение источников вторичного электропитания в системах телекоммуникаций, их параметры

**Тема 2. Сетевые выпрямители. Сглаживающие фильтры (2 час)**

Выбор структуры силовой части и схемы управления. Типы структурных схем Силовые функциональные узлы. Линейные стабилизаторы

**Раздел II. Импульсные регуляторы напряжения (8 часов)**

**Тема 3. Однотактные регулируемые конверторы (3 часа)**

Принцип действия. Формы тока и напряжения на элементах конвертора. Принцип действия понижающего конвертора. Расчёт элементов понижающего конвертора. Принцип действия, форма тока и напряжения на элементах повышающего конвертора. Расчёт элементов повышающего конвертора. Принцип действия и расчёт конвертора с инверсией полярности.

**Тема 4. Двухтактные регулируемые инверторы (3 часа)**

Принцип действия инвертора со средней точкой трансформатора. Основные расчётные соотношения. Принцип действия полумостового инвертора

и основные расчётные соотношения. Принцип действия и основные расчётные соотношения мостового инвертора.

**Тема 5. Двухтактные преобразователи напряжения с самовозбуждением. (2 часа)**

Схемы двухтактных преобразователей напряжения. Расчёт входного трансформатора схемы возбуждения. Выбор материалов для входного и выходного трансформаторов. Основные расчётные соотношения по выбору активных элементов.

**Раздел III. Элементная база для источников вторичного питания (8 часов)**

**Тема 6. Современные силовые полупроводниковые транзисторы (2 часа)**

Полевые и биполярные транзисторы, их параметры. Комбинированные транзисторы и их параметры.

**Тема 7. Современные силовые диоды (2 часа)**

Диоды с барьером Шоттки, их основные параметры. Силовые диоды с р-п-переходом. Динамические параметры силовых диодов.

**Тема 8. Мосты на MOSFET и IGBT транзисторах (2 часа)**

Принципы действия транзисторов MOSFET и IGBT, их параметры. Полумостовое и мостовое соединение транзисторов MOSFET и IGBT. Параметры мостов и полумостов.

**Тема 9. Применение драйверов в схемах управления силовыми транзисторами в преобразователях напряжения (2 часа)**

Типы драйверов в системах управления силовыми транзисторами. Принцип действия драйверов. Расчёт плавающего источника верхнего плеча драйвера управления.

**Раздел IV. Методика сквозного расчета источников вторичного электропитания. (10 часов)**

**Тема 10. Структура алгоритма расчета преобразователей источников вторичного электропитания (2 часа)**

Выбор структуры источника вторичного электропитания. Разработка блочной схемы этой структуры. Осуществление сквозного расчёта блочной схемы.

**Тема 11. Макромоделирование источников вторичного электропитания (2 часа)**

Составление уравнений, структурной схемы источников вторичного электропитания. Задание исходных данных. Решение системы уравнений относительно коэффициента стабилизации импульсного источника электропитания.

**Тема 12. Расчет электрических параметров высокочастотного трансформатора (2 часа)**

Выбор типа материалов сердечника трансформатора, расчёт его площади

исходя из мощности трансформатора, расчёт количества витков первичной и вторичной обмоток. Расчёт КПД трансформатора.

### **Тема 13. Расчет режима работы силовых транзистора и диода в преобразователях (2 часа)**

Расчёт максимального значения тока через коллектор (сток) силового транзистора. Расчёт максимального прикладываемого напряжения к транзистору в закрытом состоянии. Расчёт мощности, рассеиваемой коллектором (стоком). Расчёт быстродействия. Расчёт максимального значения тока через диод. Максимальное падение напряжения на диоде. Потери мощности на диоде. Условия выбора силовых элементов в преобразователях.

### **Тема 14. Расчет выходного фильтра блока питания (2 часа)**

Расчёт площади сечения под заданную мощность дросселя выходного фильтра. Определение количества витков. Расчёт немагнитного зазора сердечника. Выбор типа материала.

## **Раздел V. Особенности монтажа и настройка блоков питания. (6 часов)**

### **Тема 15. Борьба с высокочастотными помехами. (2 часа)**

Расчёт входных фильтров источников питания. Экранирование блоков питания.

### **Тема 16. Метод узловой настройки (2 часа)**

Выбор измерительных приборов под проверяемый блок питания. Проверка выходных параметров блока питания. Подстройка силовой части путём изменения импульса управления. Определение напряжения пульсации входных фильтров. Подбор элементов входных фильтров.

### **Тема 17. Конструирование и монтаж высокочастотного преобразователя (2 часа)**

Разработка печатного узла. Расчёт контактных площадок. Разработка конфигурации проводников печатной платы.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Многофазные выпрямители (2 час).**

Расчёт параметров многофазных выпрямителей. Построение их структурных схем.

#### **Занятие 2. Сглаживающие фильтры (2 час)**

Расчёт и построение сглаживающих фильтров. Определение их основных характеристик.

#### **Занятие 3. Линейные стабилизаторы (2 час)**

Расчёт и построение линейных стабилизаторов напряжения. Определение их основных характеристик.



#### **Занятие 4. Импульсные регуляторы напряжения (3 часа)**

Расчёт и построение импульсных регуляторов напряжения.

#### **Занятие 5. Импульсные инверторы напряжения (3 часа)**

Решение разнообразных задач на тему «Импульсные инверторы напряжения».

#### **Занятие 6. Моделирование импульсных стабилизаторов напряжения (3 часа)**

Используя данные, полученные на практическом занятии 5, провести макромоделирование импульсного стабилизатора напряжения. Определить входные и выходные параметры черных ящиков, входящих в функциональную схему импульсного стабилизатора напряжения.

#### **Занятие 7. Широтно-импульсный модулятор и драйвера управления (3 часа)**

Расчет схемных решений генераторов линейного напряжения и схемы сравнения и усиления сигнала ошибки. Выбор драйверов управления силовыми транзисторами. Расчет параметров время задающей цепи для различных схем ГЛИН, расчет параметров и выбор элементов СС и УСО, расчет величины емкости конденсатора «плавающего» источника питания драйвера верхнего и нижнего плеча инвертора.

### **Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа №1. Исследование сетевых схем выпрямления (9час.)**

**Лабораторная работа №2.Исследование линейных стабилизаторов (9 час.)**

**Лабораторная работа №3. Исследование импульсных регуляторов напряжения (9 час.)**

**Лабораторная работа №4. Исследование импульсного стабилизатора напряжения (9 час.)**

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Самостоятельная работа № 1. Подготовка к лабораторным работам.**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропитание систем радиосвязи».

#### **Самостоятельная работа № 2. Подготовка доклада.**

*Требования.* Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в

форме доклада (УО-3). Каждый студент получает свой **вариант** темы для составления эссе.

### Темы докладов

1. Многофазные выпрямители
2. Сглаживающие фильтры
3. Линейные стабилизаторы
4. Импульсные регуляторы напряжения
5. Импульсные инверторы напряжения
6. Перспективы развития импульсных источников питания
7. Моделирование импульсных стабилизаторов напряжения
8. Широтно-импульсный модулятор и драйвера управления

### Самостоятельная работа №3. Выполнение курсового проекта по дисциплине.

Тема: «Импульсные стабилизаторы напряжения с бестрансформаторным входом».

Задание составлено в ста вариантах. Номер варианта, выполняемого студентом, должен соответствовать двум последним цифрам номера зачетной книжки. Задания приведены в методическом указании к курсовой работе.

Пример курсового задания:

Номер зачетной книжки 907254. Вариант – 54. По предпоследней цифре 5 из таблицы 1.1, выбираются следующие значения:

Напряжение питающей сети – 27 В;

Относительное изменение напряжения питающей сети -  $\pm 15\%$ ;

Частота питающей сети – 50 Гц;

Тип питающей сети – трехфазная, треугольник;

Схема сетевого выпрямителя – трехфазная, мостовая.

По таблице 1.2, для цифры 4 выходные данные импульсного источника:

Напряжение на нагрузке  $U_n$  - 5 В;

Максимальный ток нагрузки  $I_{nmax}$  - 8 А;

Минимальный ток нагрузки  $I_{nmin}$  - 1 А;

Температура окружающей среды – 40 °С;

Коэффициент пульсации напряжения на нагрузке  $K_{пн}$  - 1%;

Частота коммутации преобразователя  $f_k$  - 40 кГц;

Схема силового конвертора – двухтактная.

Общее значение коэффициента стабилизации для всех вариантов -  $\geq 30$ .

### Самостоятельная работа № 4. Подготовка портфолио по дисциплине.

*Требования.* Задание индивидуальное. К экзамену подготовить результаты

заданий и работ оценочных средств текущей аттестации.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Закрепление лекционного материала	3 часов	Конспект (ПР-7)
2	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям	5 часов	Дискуссия (УО-4), доклад (УО-3)
3	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям	5 часов	Собеседование (УО-1), лабораторная работа (ПР-6)
4	В течение семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	Портфолио (ПР-8)
5	В течение семестра	Выполнение курсового проекта	14 часов	Курсовой проект (ПР-9)
Итого:			54 часа	

#### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании докладов рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер.

Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в теоретической части лабораторной работы.
2. Знать ход выполнения лабораторной работы.

Необходимая теоретическая часть и ход выполнения лабораторной работы размещены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропитание систем радиосвязи».

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Лабораторная работа - средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию элемента схемы или принципа ее работы.

*Самостоятельная работа № 2.* Отчет по теме осуществляется в форме доклада. Доклад, как оценочное средство, позволяет оценить умение

обучающегося письменно излагать суть поставленного вопроса, самостоятельно проводить анализ, формулировать выводы. Доклад предоставляется в письменном виде и в виде презентации. Методические рекомендации по выполнению доклада представлены ниже.

Критерии оценки.

Оценка	Оценка экзамена (стандартная)	Требования
<b>100-85 баллов</b>	«отлично»	Студент получает данную оценку, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
<b>85-76 баллов</b>	«хорошо»	Студент получает данную оценку, если ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
<b>75-61 баллов</b>	«удовлетворительно»	Студент получает данную оценку, если оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
<b>60-50 баллов</b>	«неудовлетворительно»	Студент получает данную оценку, если ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать

		аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
--	--	--

### **Методические рекомендации по выполнению доклада**

Написание доклада является одной из форм обучения студентов. Данная форма обучения направлена на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов.

Доклад, как форма обучения студентов – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные выводы, а доклад представляет собой работы малого объема. Преподавателю предоставляется сам доклад и презентация к нему. Сдача доклада происходит в форме выступления на практическом занятии с использованием подготовленной презентации.

Тема и направленность доклада предлагается преподавателем и предполагает реферативный обзор. Оформление доклада должно соответствовать требованиям «Процедура. Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ». Доклад проверяется на наличие заимствования согласно приказу ректора «Об обеспеченности выполнения самостоятельности выполнения письменных работ обучающимися ДВФУ». Оригинальность работы должна быть более 60%.

Реферативные обзоры традиционно характеризуют проблемы, рассматриваемые в первоисточниках, без критической оценки и собственных рекомендаций. По заданию преподавателя доклад для обучающихся может содержать необходимые оценки и рекомендации. Средний объем доклада – 15-20 страниц компьютерного текста. Все материалы, не являющиеся важными для понимания проблемы, выносятся в приложения. Рисунки, схемы, графики и другие приложения в объем реферата не входят. Структура доклада: содержание, введение, основная часть, состоящая из нескольких глав или разделов, заключение, список литературы.

Структура выступления: основное содержание доклада, последовательно раскрываются тематические разделы доклада; заключение, приводятся основные результаты и суждения автора по поводу путей возможного решения рассмотренной проблемы, которые могут быть оформлены в виде рекомендаций.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом

предстоящего выступления: не более пятнадцати минут. В данном случае очень важно для докладчика во время сообщения уложиться во времени: если вас прервут на середине выступления, вы не сможете сообщить самого главного – выводов вашей самостоятельной работы.

*Самостоятельная работа № 3.* Отчет по теме осуществляется в форме курсового проекта. Курсовой проект, как оценочное средство, позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Курсовой проект предоставляется в письменном виде. Методические рекомендации приведены в методическом указании к курсовой работе.

Критерии оценки.

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится



		студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	---

*Самостоятельная работа № 4.* Отчет по теме осуществляется в форме портфолио. Портфолио - целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах. Портфолио предоставляется в виде результатов заданий и работ оценочных средств текущей аттестации.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Основные показатели и требования, предъявляемые к источникам электропитания	ПК -4.1 Анализирует результаты и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	Знает принципы анализа результатов и соответствий параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену	
			Умеет выполнять необходимые настройки регулировки электропитания оборудования систем радиосвязи			УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект
			Владеет навыками диагностики неисправностей электропитания оборудования систем радиосвязи			УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект
		ПК -4.3 Оценивает соответствие техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам	Знает технические нормы и параметры оборудования каналов передачи	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену	
Умеет анализировать работу импульсных стабилизаторов напряжения	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект					

			Владеет навыками проведения диагностики работоспособности импульсных стабилизаторов напряжения	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект	
2	Раздел II. Импульсные регуляторы напряжения	ПК -4.2 Проводит инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций	Знает методы измерения и регулировки основных параметров источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену
			Умеет выполнять настройку импульсных блоков питания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыком проведения регулировки и опытной проверки работоспособности устройств электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
3	Раздел III. Элементная база для источников вторичного питания	ПК -8.1 Применяет регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования	Знает методы монтажа и настройки	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену
			Умеет осуществлять монтаж и наладку импульсных блоков питания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыками проверки работоспособности импульсных стабилизаторов напряжения	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6	

				лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
4	Раздел IV. Методика сквозного расчета источников вторичного электропитания	ПК -3.3 Проектирует и разрабатывает отдельные элементы устройств и систем радиосвязи	Знает основные принципы разработки и проектирования вторичных источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену
			Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики вторичных источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыками разработки и проектирования вторичных источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
5	Раздел V. Особенности монтажа и настройка блоков питания	ПК -8.3 Планирует порядок и последовательность проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	Знает технические регламенты проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену
			Умеет составить план-график проведения регламентных работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыками проведения технических испытаний при первом использовании нового оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа;	

				ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
--	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Козляев Ю.Д. Сборник задач и упражнений по курсу «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.Д. Козляев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45487.html>

2. Сажнев А.М. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Сборник примеров и задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Сажнев, Л.Г. Рогулина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 267 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54808.html>

### **Дополнительная литература**

1. Захаров Л.Ф. Электропитание инфокоммуникационного оборудования

[Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ф. Захаров, М.Ф. Колканов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2012. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63375.html>

2. Артамонова О.М. Оборудование и системы электропитания [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Артамонова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75393.html>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Моноблоки Lenovo C360G-I34164G500UDK, подключенные к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет

2. Мультимедийная (презентационная) система. Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic, экран 316x500 см, 16:10 с электрическим приводом, крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta

3. Операционная система Windows 7

4. Интегрированный пакет прикладных программ Microsoft Office 2010

5. Математический пакет MathCad 15

6. Программный комплекс NI Multisim 14.2

7. Платформа Microsoft Teams

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия и лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий. К экзамену не допускаются студенты, не выполнившие курсовой проект.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Лаборатория микропроцессоров и мобильных средств связи 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е , ауд.725.</p>	<p>Акустическая система Extron SI 3CT LP (3 шт), врезной интерфейс TLS TAM 201 Standart III, документ-камера AVervision CP355AF, матричный коммутатор Extron DXP 44 DVI PRO, микрофонная петличная радиосистема Sennheiser EW 122 G3, мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48, сетевая видеокамера Multipix MP-HD718, усилитель мощности Extron XPA 2001-100V, усилитель-распределитель DVI сигнала Extron DVI DA2, цифровой аудиопроцессор Extron DMP 44 LC, экран проекционный ScreenLine Trim White Ice Компьютеры в сборе (монитор, мышь, клавиатура) 9 шт., Осциллограф C1-73 (2 шт.), Вольтметр аналоговый, Анализатор спектра, Измеритель линейных искажений C1-6, генератор модулированного сигнала.</p>	<p>Операционная система Windows 7 Интегрированный пакет прикладных программ Microsoft Office 2010 Математический пакет MathCad 15 Программный комплекс NI Multisim 14.2 Платформа Microsoft Teams</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017.</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.</p>	<p>Операционная система Windows 7 Интегрированный пакет прикладных программ Microsoft Office 2010 Платформа Microsoft Teams</p>

Аудитория для самостоятельной работы	Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	
--------------------------------------	---	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в приложении.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Электропитание систем цифрового вещания»  
**Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и**  
**системы связи**  
Профиль «Видеоинформационные технологии и цифровое вещание»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

## Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Основные показатели и требования, предъявляемые к источникам электропитания	ПК -4.1 Анализирует результаты и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	Знает принципы анализа результатов и соответствий параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену	
			Умеет выполнять необходимые настройки регулировки электропитания оборудования систем радиосвязи			УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект
			Владеет навыками диагностики неисправностей электропитания оборудования систем радиосвязи			УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект
		ПК -4.3 Оценивает соответствие техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам	Знает технические нормы и параметры оборудования каналов передачи	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект		вопросы к экзамену
			Умеет анализировать работу импульсных стабилизаторов напряжения	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект		
			Владеет навыки проведения диагностики работоспособности импульсных стабилизаторов напряжения	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад; УО-4 дискуссия; ПР-7 конспект; ПР-9 курсовой проект		
2	Раздел II. Импульсные регуляторы напряжения	ПК -4.2 Проводит инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций	Знает методы измерения и регулировки основных параметров источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа;	вопросы к экзамену	

				ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Умеет выполнять настройку импульсных блоков питания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыком проведения регулировки и опытной проверки работоспособности устройств электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
3	Раздел III. Элементная база для источников вторичного питания	ПК -8.1 Применяет регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования	Знает методы монтажа и настройки	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену
			Умеет осуществлять монтаж и наладку импульсных блоков питания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыками проверки работоспособности импульсных стабилизаторов напряжения	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
4	Раздел IV. Методика сквозного расчета источников вторичного электропитания	ПК -3.3 Проектирует и разрабатывает отдельные элементы устройств и систем радиосвязи	Знает основные принципы разработки и проектирования вторичных источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио;	вопросы к экзамену

				ПР-9 курсовой проект УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики вторичных источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
			Владеет навыками разработки и проектирования вторичных источников электропитания	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	
5	Раздел V. Особенности монтажа и настройка блоков питания	ПК -8.3 Планирует порядок и последовательность проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	Знает технические регламенты проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект	вопросы к экзамену
		Умеет составить план-график проведения регламентных работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект		
		Владеет навыками проведения технических испытаний при первом использовании нового оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа; ПР-7 конспект; ПР-8 портфолио; ПР-9 курсовой проект		

Для дисциплины «Электропитание систем цифрового вещания»  
используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Доклад (УО-3)

### 3. Дискуссия (УО-4)

Письменные работы:

1. Лабораторные работы (ПР-6)
2. Конспект (ПР-7)
3. Портфолио (ПР-8)
4. Курсовой проект (ПР-9)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Доклад (УО-3)– продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Дискуссия (УО-4) - оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Конспект (ПР-7) - продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Портфолио (ПР-8) - целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.

Курсовой проект (ПР-9) - конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои

знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, доклада, дискуссии, лабораторных работ, конспекта, портфолио, курсового проекта) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Вопросы для собеседования / устного опроса**

#### **Раздел I.**

1. Место и назначение источников вторичного электропитания в системах телекоммуникаций, их параметры
2. Выбор структуры силовой части и схемы управления. Типы структурных схем Силовые функциональные узлы. Линейные стабилизаторы

#### **Раздел II.**

3. Принцип действия. Формы тока и напряжения на элементах конвертора. Принцип действия понижающего конвертора. Расчёт элементов

понижающего конвертора. Принцип действия, форма тока и напряжения на элементах повышающего конвертора. Расчёт элементов повышающего конвертора. Принцип действия и расчёт конвертора с инверсией полярности.

4. Принцип действия инвертора со средней точкой трансформатора. Основные расчётные соотношения. Принцип действия полумостового инвертора и основные расчётные соотношения. Принцип действия и основные расчётные соотношения мостового инвертора.

5. Схемы двухтактных преобразователей напряжения. Расчёт входного трансформатора схемы возбуждения. Выбор материалов для входного и выходного трансформаторов. Основные расчётные соотношения по выбору активных элементов.

### **Раздел III.**

6. Полевые и биполярные транзисторы, их параметры. Комбинированные транзисторы и их параметры.

7. Диоды с барьером Шоттки, их основные параметры. Силовые диоды с p–n-переходом. Динамические параметры силовых диодов.

8. Принципы действия транзисторов MOSFET и IGBT, их параметры. Полумостовое и мостовое соединение транзисторов MOSFET и IGBT. Параметры мостов и полумостов.

9. Типы драйверов в системах управления силовыми транзисторами. Принцип действия драйверов. Расчёт плавающего источника верхнего плеча драйвера управления.

### **Раздел IV.**

10. Выбор структуры источника вторичного электропитания. Разработка блочной схемы этой структуры. Осуществление сквозного расчёта блочной схемы.

11. Составление уравнений, структурной схемы источников вторичного электропитания. Задание исходных данных. Решение системы уравнений относительно коэффициента стабилизации импульсного источника электропитания.

12. Выбор типа материалов сердечника трансформатора, расчёт его площади исходя из мощности трансформатора, расчёт количества витков первичной и вторичной обмоток. Расчёт КПД трансформатора.

13. Расчёт максимального значения тока через коллектор (сток) силового транзистора. Расчёт максимального прикладываемого напряжения к транзистору в закрытом состоянии. Расчёт мощности, рассеиваемой коллектором (стоком). Расчёт быстродействия. Расчёт максимального значения тока через диод.

Максимальное падение напряжения на диоде. Потери мощности на диоде. Условия выбора силовых элементов в преобразователях.

14. Расчёт площади сечения под заданную мощность дросселя выходного фильтра. Определение количества витков. Расчёт немагнитного зазора сердечника. Выбор типа материала.

#### **Раздел V.**

15. Расчёт входных фильтров источников питания. Экранирование блоков питания.

16. Выбор измерительных приборов под проверяемый блок питания. Проверка выходных параметров блока питания. Подстройка силовой части путём изменения импульса управления. Определение напряжения пульсации входных фильтров. Подбор элементов входных фильтров.

17. Разработка печатного узла. Расчёт контактных площадок. Разработка конфигурации проводников печатной платы.

#### **Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент показывает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

#### **Темы докладов и дискуссий**

1. Многофазные выпрямители
2. Сглаживающие фильтры
3. Линейные стабилизаторы
4. Импульсные регуляторы напряжения
5. Импульсные инверторы напряжения
6. Перспективы развития импульсных источников питания
7. Моделирование импульсных стабилизаторов напряжения
8. Широтно-импульсный модулятор и драйвера управления

#### **Критерии оценки презентации**

<b>Баллы (рейтинго вой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>



100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Тематика лабораторных работ

1. Исследование сетевых схем выпрямления
2. Исследование линейных стабилизаторов
3. Исследование импульсных регуляторов напряжения
4. Исследование импульсного стабилизатора напряжения

### Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.

<b>«не зачтено»</b>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.
---------------------	--

### Тематика конспектов

Темы конспектов соответствуют темам лекционных занятий.

### Критерии оценки конспектов

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент выполнил конспекты в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы, при необходимости задает наводящие вопросы. Допускается неточность тем, которые были предоставлены на самостоятельное изучение, но в логических пределах.
<b>«не зачтено»</b>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет полноценно изучить материалы дисциплины. Конспекты не выполнены.

### Тематика портфолио

Портфолио предоставляется в виде результатов заданий и работ оценочных средств текущей аттестации.

- 1 **Название портфолио**
- 2 **Структура портфолио:**
  - 2.1 реферат;
  - 2.2 тезисы доклада;
  - 2.3 презентация к докладу;

### Критерии оценки портфолио

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент выполнил портфолио в полном объёме с соблюдением необходимой структуры, может ответить на любой вопрос, касательно портфолио.
<b>«не зачтено»</b>	Студент выполнил портфолио не полностью, объём выполненной части не позволяет полноценно оценить знания студента; в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Портфолио не выполнено.

### Тематика курсовых проектов

Тема: «Импульсные стабилизаторы напряжения с бестрансформаторным

ВХОДОМ».

Задание составлено в ста вариантах. Номер варианта, выполняемого студентом, должен соответствовать двум последним цифрам номера зачетной книжки.

### Критерии оценки курсового проекта

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электропитание средств радиосвязи» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине проставляется по результатам рейтинга. Для положительной оценки необходимо набрать не менее 61 балла. К экзамену не допускаются студенты, не

выполнившие курсовой проект.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется согласно рейтинг-плану, который включает в себя оценочные мероприятия, в том числе и экзамен, и весовые коэффициенты. Преподаватель знакомит студента с рейтинг-планом в начале семестра.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему

преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Какое максимальное среднее значение выпрямленного напряжения  $U_0$  и среднее значение выпрямленного тока  $I_0$  можно получить, если в вашем распоряжении имеется трансформатор с параметрами  $U_1=220$  В;  $U_{21}=6,3$  В и  $U_{22}=6,3$  В, а токи вторичных обмоток  $I_{21}=2$  А,  $I_{22}=1$  А. Найти ток первичной обмотки  $I_1$ ?

2. Как из двух одинаковых стабилитронов с  $U_{ст}=9$  В, и  $U_{прямое}=1$  В, можно получить напряжение стабилизации равное 10В? Будет ли здесь выполняться термокомпенсация?

3. Рассчитать параметры элементов Г-образного LC-фильтра, если  $K_c = 100$ ,  $R_n = 10 \text{ Ом}$ ,  $f_p = 10 \text{ кГц}$ .

4. Определить входное напряжение питания интегрального стабилизатора КР1180ЕН5А, если выходное напряжение стабилизатора 5 В,  $I_n = 1,5 \text{ А}$ , минимальное падение напряжений на регулирующем элементе стабилизатора  $U_{r\min} = 3 \text{ В}$ . Чему равна мощность, рассеиваемая стабилизатором, если  $R_n = 5 \text{ Ом}$ ?

5. Определить КПД импульсного стабилизатора напряжения, если  $I_n = 2 \text{ А}$ ,  $U_n = 24 \text{ В}$ , падение напряжения на ключевых элементах импульсного регулятора (двухтактных преобразователь) УКЭ нас = 2 В, амплитуда тока через ключевые элементы  $I = 0,16 \text{ А}$ , коэффициент заполнения импульса 0,5. Мощность потребляемая цепями  $P_u = 3 \text{ Вт}$ .

6. Найти значение балластного сопротивления  $R_b$  параметрического стабилизатора, если входное напряжение  $U_1 = 10 \text{ В}$ ,  $U_{ст} = 4,7 \text{ В}$ ,  $I_{ст\min} = 3 \text{ мА}$ ,  $I_n\max = 15 \text{ мА}$ .

7. Доказать справедливость выражения для регулировочной характеристики импульсного регулятора  $U_i = \gamma \cdot E_r$ .

8. Рассчитать ток управления силовым транзистором двухтактного преобразователя напряжения, если ток  $I_{кл\max} = 10 \text{ А}$ ,  $h_{21э} = (4-20)$ , УКЭ нас = 1,5 В, коэффициент заполнения импульса управления  $\gamma = 0,5$ . Найти значение мощности рассеиваемой ключевым транзистором.

9. Найти значение угла отсечки выпрямительных диодов мостовой схемы выпрямления, если  $U_2 = 15 \sin(\omega t)$ , напряжение отпираания диода  $U_{д1} = U_{с1} = 10 \text{ В}$ , а напряжение запираания  $U_{д2} = U_{с2} = 13 \text{ В}$ .

10. Рассчитать индуктивность сглаживающего L-фильтра, если  $K_c = 100$ ,  $R_n = 10 \text{ Ом}$ ,  $f_p = 10 \text{ кГц}$ . Показать форму тока через вентили мостовой схемы выпрямителя при  $L\phi \rightarrow \infty$ .

11. Найти значение коэффициента стабилизации параметрического стабилизатора, если  $U_{ном1} = 12 \text{ В}$ ,  $U_{ст} = 7 \text{ В}$ , ток стабилизатора  $I_{ст} = 5 \text{ мА}$ , ток нагрузки 10 мА, дифференциальное сопротивление стабилитрона 30 Ом.