

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор департамента образования**

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Устройства электропитания РЭС**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

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

Форма обучения: **заочная**

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

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

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	0	4	часов
2	Практические занятия	2	2	4	часов
3	Лабораторные работы	0	4	4	часов
4	Всего аудиторных занятий	6	6	12	часов
5	Самостоятельная работа	28	64	92	часов
6	Всего (без экзамена)	34	70	104	часов
7	Подготовка и сдача зачета	0	4	4	часов
8	Общая трудоемкость	34	74	108	часов
				3.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 1

Зачет: 6 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

профессор каф. КСУП

\_\_\_\_\_ Т. Н. Зайченко

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ

\_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Эксперты:

Профессор кафедры  
компьютерных систем в  
управлении и проектировании  
(КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры  
телекоммуникаций и основ  
радиотехники (ТОР)

\_\_\_\_\_ С. И. Богомолов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ явлений и эффектов в области устройств электропитания, собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования элементов и функциональных узлов устройств электропитания, оформлять документацию по расчетным работам и экспериментальным исследованиям, а также эффективно работать в области проектирования и эксплуатации средств электропитания;

получение знаний, имеющих не только самостоятельное значение, но и обеспечивающих подготовку для усвоения последующих дисциплин.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОПК-8 - способность использовать нормативные документы в своей деятельности

ПК-6 - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

### 1.2. Задачи дисциплины

– получение знаний по общим теоретическим вопросам преобразования рода и вида энергии, построения систем электропитания их структур, принципам действия функциональных узлов и элементов источников электропитания, вырабатывающих различные номиналы напряжений для электропитания телекоммуникационной аппаратуры;

– формирование навыков работы с литературой и расчетными методиками с целью сбора и анализа информации для формирования исходных данных при проектировании элементов и функциональных узлов устройств электропитания, расчета их показателей в соответствии с требованиями технического задания, оформления расчетов;

– формирование навыков экспериментального исследования функциональных узлов и элементов источников электропитания, оформления экспериментальных данных .

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройства электропитания РЭС» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы теории цепей, Физика, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Радиотехнические системы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности;

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов системы электропитания

– **уметь** выполнять расчеты элементов и функциональных узлов устройств электропитания в соответствии с техническим заданием; пользоваться справочными данными по радиоэлектронным компонентам при проектировании устройств электропитания; оформлять результаты расчетов и экспериментальных исследований;

– **владеть** навыками чтения и изображения схем устройств электропитания; навыками расчета, проектирования устройств электропитания; навыками практической работы с

лабораторными макетами устройств электропитания и с контрольно-измерительной аппаратурой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	12	6	6
Лекции	4	4	
Практические занятия	4	2	2
Лабораторные работы	4		4
Самостоятельная работа (всего)	92	28	64
Подготовка к контрольным работам	3	3	
Проработка лекционного материала	3	3	
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	35	20	15
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	2	20
Выполнение контрольных работ	29		29
Всего (без экзамена)	104	34	70
Подготовка и сдача зачета	4		4
Общая трудоемкость, ч	108	34	74
Зачетные Единицы	3.0		

#### 5. Содержание дисциплины

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

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	2	0	0	3	5	ОПК-8, ПК-6
2 Источники первичного электропитания	0	2	0	3	5	ОПК-8, ПК-6
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	2	0	0	11	13	ОПК-8, ПК-6
4 Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	0	0	0	11	11	ОПК-8, ПК-6
Итого за семестр	4	2	0	28	34	
6 семестр						

5 Инверторы напряжения	0	0	0	20	20	ОПК-8, ПК-6
6 Преобразователи постоянного напряжения	0	2	0	32	34	ОПК-8, ПК-6
7 Стабилизаторы напряжения и тока	0	0	4	12	16	ОПК-8, ПК-6
Итого за семестр	0	2	4	64	70	
Итого	4	4	4	92	104	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	Средства электропитания и их классификация. Электроснабжение предприятий телекоммуникаций. Структура, классификация, основные параметры и требования, предъявляемые к источникам электроснабжения. Устройство, принцип действия, характеристики источников первичного электропитания.	2	ПК-6
	Итого	2	
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	Трансформаторы – назначение, принцип действия, устройство. Классификация. Режим работы: холостой ход, рабочий режим. Зависимость массогабаритных показателей от электронных нагрузок, частоты и габаритной мощности. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Электрические реакторы.	2	ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Основы теории цепей		+	+	+	+	+	+
2 Физика		+	+	+			
3 Электроника				+	+	+	+

Последующие дисциплины							
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+
3 Радиотехнические системы		+	+	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-8		+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Зачет, Тест
ПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
7 Стабилизаторы напряжения и тока	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа	4	ОПК-8, ПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

#### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
2 Источники первичного электропитания	Расчет показателей источников электропитания	2	ОПК-8, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
<b>6 семестр</b>			
6 Преобразователи постоянного напряжения	Выпрямители, инверторы и преобразователи напряжения	2	ОПК-8, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		4	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>5 семестр</b>				
1 Принципы организации электроснабжения и электропитания	Проработка лекционного материала	3	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	3		
2 Источники первичного электропитания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	3		
3 Электромагнитные элементы устройств электропитания	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	11		
4 Выпрямительные	Самостоятельное	10	ОПК-8,	Зачет, Контрольная

устройства и сглаживающие фильтры	изучение тем (вопросов) теоретической части курса		ПК-6	работа, Проверка контрольных работ, Тест
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	11		
Итого за семестр		28		
<b>6 семестр</b>				
5 Инверторы напряжения	Выполнение контрольных работ	5	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5		
	Итого	20		
6 Преобразователи постоянного напряжения	Выполнение контрольных работ	17	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5		
	Итого	32		
7 Стабилизаторы напряжения и тока	Выполнение контрольных работ	7	ОПК-8, ПК-6	Зачет, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5		
	Итого	12		
Итого за семестр		64		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		96		

### **10. Курсовая работа (проект)**

Не предусмотрено РУП.

### **11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется.

### **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **12.1. Основная литература**

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов/



В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 384 с. (Базовый учебник) (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

## **12.2. Дополнительная литература**

1. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб. пособие для вузов. – М: Радио и связь, 1993. – 229 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Обрусник В.П., Шадрин Г.А. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных устройств. – Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – 280 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

## **12.3. Учебно-методические пособия**

### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. - Для выполнения ЛР (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Зайченко Т.Н. Электропитание радиоэлектронных средств: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 35 с. – Для организации практических занятий и самостоятельной работы. - Дата обращения: 16.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://ie.tusur.ru/docs/ztn/uep\\_res\\_11-03-00.zip](http://ie.tusur.ru/docs/ztn/uep_res_11-03-00.zip) (дата обращения: 14.06.2018).

### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

1. Система «КонсультантПлюс» – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (доступна с ПК библиотеки) - для знакомства с нормативными документами

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 325 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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

Лаборатория электромашин и электропреобразовательных устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 310 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд с лабораторными работами (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в

которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

##### Вопрос 1

К источникам первичного электропитания относятся:

- 1) электромашинные генераторы
- 2) гальванические элементы
- 3) аккумуляторы
- 4) выпрямители
- 5) инверторы

##### Вопрос 2

В соответствии с требованиями к надежности подачи электроэнергии и бесперебойности электропитания охранная и пожарная сигнализации относятся к .....

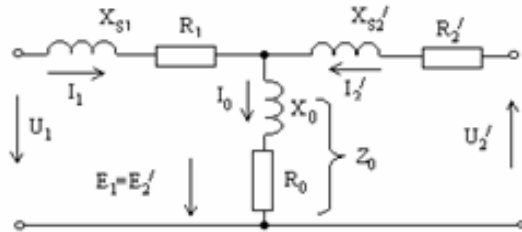
- 1) 1-й категории;
- 2) 2-й категории;
- 3) 3-й категории;
- 4) особой группе 1-й категории

##### Вопрос 3

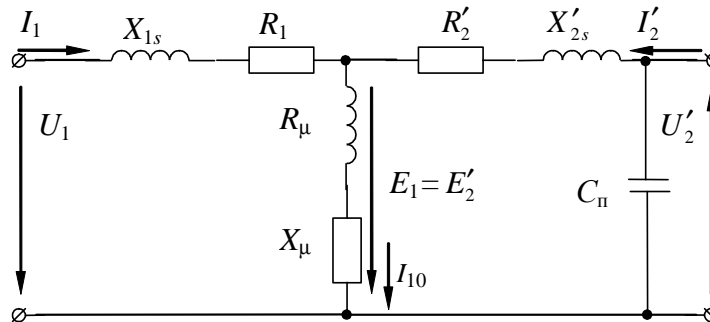
Какая из схем соответствует опыту холостого хода трансформатора?

1	
2	

3

**Вопрос 4**

Укажите неверно обозначенные элементы схемы замещения трансформатора



1. активное сопротивление первичной обмотки;
2. активное сопротивление вторичной обмотки, приведенное к первичной обмотке;
3. индуктивное сопротивление первичной обмотки;
4. индуктивное сопротивление вторичной обмотки, приведенное к первичной обмотке;
5. индуктивное сопротивление току намагничивания;
6. активное сопротивление току намагничивания;
7. собственная (проходная) емкость обмоток.

**Вопрос 5**

Для трансформатора напряжения опасен режим .....

1	Холостого хода
2	Режим работы при номинальной нагрузке
3	Короткого замыкания
4	Сброса нагрузки
5	Наброса нагрузки

**Вопрос 6**

Электрический реактор – это .....

1	резистор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
2	конденсатор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
3	индуктивная катушка, предназначенная для использования в силовой электрической цепи
4	трансформатор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
5	диод, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
6	стабилитрон, предназначенный для использования в силовой электрической цепи
7	транзистор, предназначенный для использования в силовой электрической цепи

**Вопрос 7**

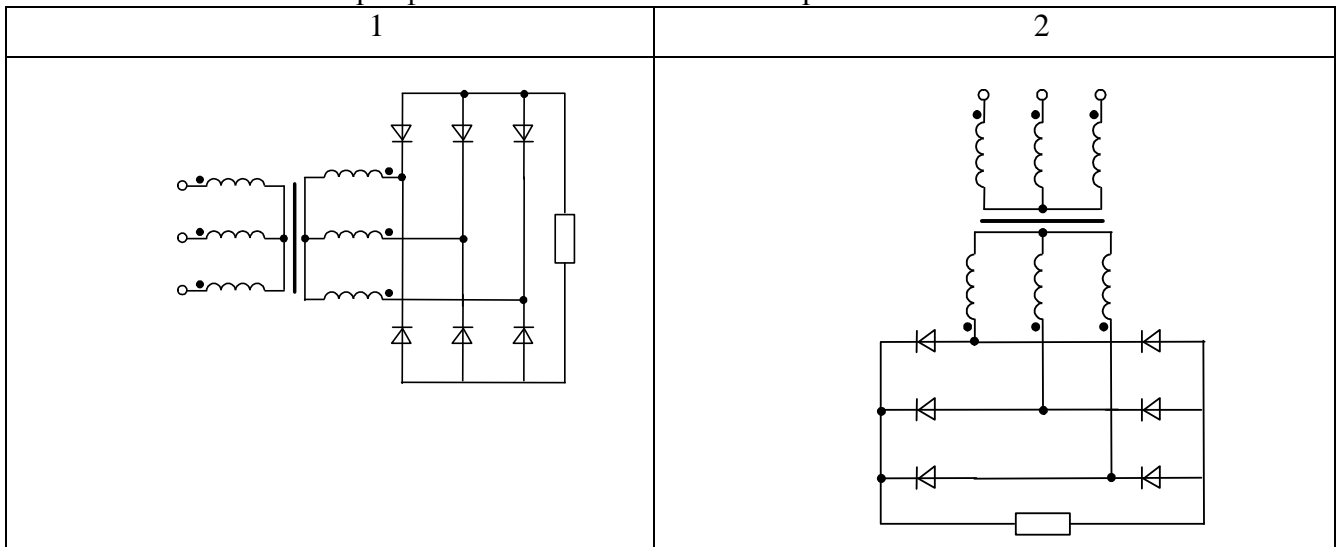
Отношение частоты пульсации выпрямленного напряжения выпрямителя к частоте питающего напряжения называется .....

- 1) коэффициентом выпрямления по напряжению;
- 2) коэффициентом пульсаций;
- 3) коэффициентом сглаживания;

- 4) коэффициентом полезного действия;
- 5) коэффициентом стабилизации;
- 6) коэффициентом гармоник;
- 7) пульсностью (числом фаз выпрямления).

**Вопрос 8**

Какая из схем является трехфазной мостовой схемой выпрямления?



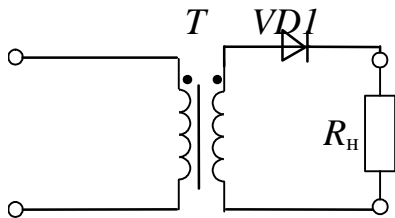
**Вопрос 9**

Амплитуда первой гармоники выпрямленного напряжения равна 5 В, а среднее значение напряжения – 100 В. Чему равен коэффициент пульсаций выпрямительной схемы?

1	2	3	4
0,2	0,1	0,05	0,01

**Вопрос 10**

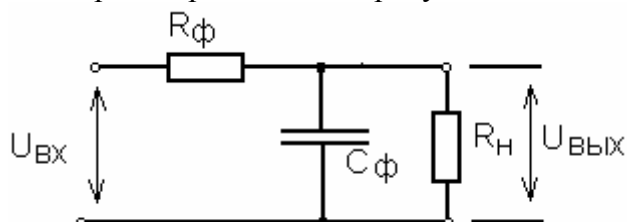
Схема, изображенная на рисунке, называется ....?



1. Однофазная однополупериодная
2. Однофазная нулевая
3. Однофазная мостовая
4. трехфазная нулевая
5. трехфазная мостовая
6. Схема умножения напряжения
7. Схемой управляемого выпрямителя

**Вопрос 11**

Фильтр, изображенный на рисунке называется .....



- 1) активный
- 2) емкостный
- 3) активно – емкостный

### Вопрос 12

Коэффициент пульсаций на входе сглаживающего фильтра ....., чем на выходе.

1. больше
2. меньше
3. такой же

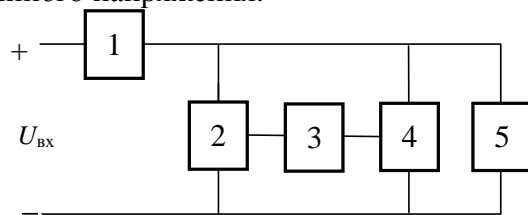
### Вопрос 13

Стабилизаторы подразделяются на последовательные и параллельные в соответствии со способом включения относительно нагрузки: .....

- 1) балластного элемента;
- 2) регулирующего элемента;
- 3) усилительного элемента;
- 4) управляющего элемента.

### Вопрос 14

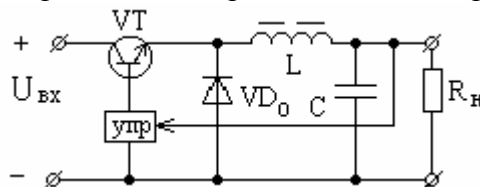
Поясните назначение элементов структурной схемы компенсационного стабилизатора постоянного напряжения.



- 1) 1 – балластный элемент; 2 – регулирующий элемент; 3 – усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 – нагрузка;
- 2) 1 – регулирующий элемент; 2 – балластный элемент; 3 – усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 – нагрузка;
- 3) 1 – регулирующий элемент; 2 – делитель напряжения; 3 – усилительный элемент; 4 – измерительный элемент; 5 – нагрузка.

### Вопрос 15

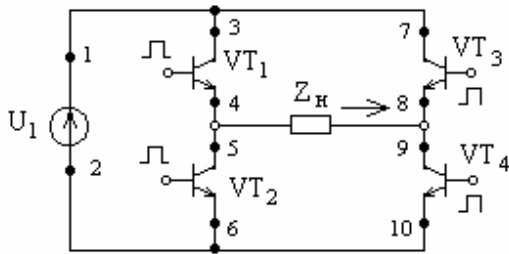
Вентиль VD0 в схеме стабилизатора проводит ток при ... состоянии транзисторного ключа VT



- 1) открытым
- 2) закрытым
- 3) всегда
- 4) нет правильного ответа

### Вопрос 16

Укажите путь тока источника U1 в направлении указанном стрелкой на рисунке.



- 1) 1, 3, 4, 5, 6, 2
- 2) 1, 3, 4, 9, 10, 2
- 3) 1, 7, 8, 9, 10, 2
- 4) 2, 6, 5, 8, 7, 1
- 5) 1, 7, 8, 5, 6, 2

### Вопрос 17

На каком рисунке изображено условное графическое обозначение синхронного электромашинного генератора, обмотки якоря которого соединены по схеме «звезда»?

1	2	3	4	5	6	7

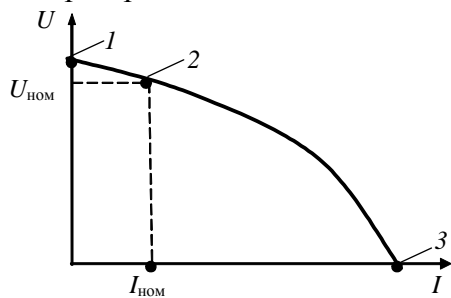
### Вопрос 18

В синхронном электромашинном генераторе обмотка возбуждения находится...

1. на статоре
2. на роторе
3. неподвижна
4. подвижна

### Вопрос 19

Какая из точек на графике соответствует режиму короткого замыкания электромашинного генератора?



1. точка 1
2. точка 2
3. точка 3
4. ни одна из указанных

### Вопрос 20

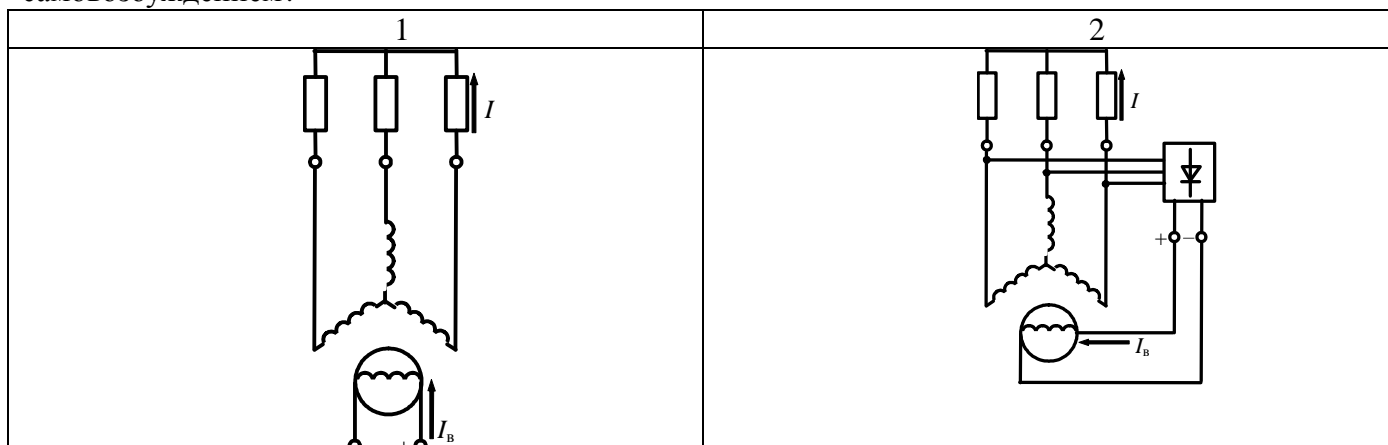
Если синхронный генератор имеет одну пару полюсов и скорость вращения ротора  $n = 3000$  об/мин, то частота напряжения данного генератора равна:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

3000 Гц	1500 Гц	1000 Гц	500 Гц	100 Гц	50 Гц
---------	---------	---------	--------	--------	-------

### Вопрос 21

Какая из схем является схемой включения генератора постоянного тока с самовозбуждением?



1. Рисунок 1
2. Рисунок 2
3. Ни одна из представленных

#### 14.1.2. Темы контрольных работ

1. Расчет показателей источника электропитания
2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора

#### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

Однофазные и трехфазные выпрямители.  
 Однофазные инверторы напряжения с внешним управлением.  
 Трехфазные инверторы напряжения с внешним управлением.  
 Инверторы с самовозбуждением.  
 Преобразователи постоянного напряжения в постоянное другого номинала.

#### 14.1.4. Зачёт

Пример билета

1. Синхронный электромашинный генератор - принцип действия, схема включения, эксплуатационные характеристики
2. Однофазный мостовой выпрямитель - схема и характерные временные диаграммы..
3. Задача.

Рассчитать среднее значение выходного напряжения (в вольтах) преобразователя напряжения полярно-инвертирующего типа, если входное напряжение равно 48 В, частота коммутации ключевого транзистора – 1200 Гц, длительность интервала открытого состояния транзистора – 0,3 мс.

Теоретические вопросы билетов формируются из контрольных вопросов трех семинаров.

Вопросы из семинара 1

1. Общие вопросы электрических машин – принципы действия, конструктивное исполнение, классификация, применение электрических машин в устройствах связи и системах электропитания.
2. Условные графические обозначения электрических машин на схемах электрических принципиальных и схемах энергоснабжения.
3. Электромашинный генератор постоянного тока: принцип действия, паспортные данные, схемы включения (с независимым возбуждением и самовозбуждением), основные эксплуатационные (рабочие) характеристики; вид рабочих характеристик для различных схем включения и методика их снятия.
4. Электромашинные генераторы переменного тока с подвижным якорем: конструктивное исполнение, принцип действия, достоинства и недостатки.



5. Электромашинные генераторы переменного тока с неподвижным якорем: конструктивное исполнение, принципы действия трехфазных генераторов, схемы включения, основные эксплуатационные характеристики.
6. Привести схему и характерные временные диаграммы однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку.
7. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы однофазного выпрямителя с выводом нулевой точки при работе на активную нагрузку.
8. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку.
9. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-емкостную нагрузку.
10. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой при работе на активную нагрузку.
11. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя Ларионова при работе на активную нагрузку.
12. Вывести основные расчетные соотношения, связывающие действующие значения напряжения и тока вторичной обмотки трансформатора со средневыпрямленными значениями напряжения и тока нагрузки в одной из однофазных схем выпрямления.
13. Привести и пояснить временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя с трансформаторным и бестрансформаторным входом.
14. Критерии выбора диодов при расчете схем выпрямления.
15. Однофазные инверторы напряжения с выходным напряжением прямоугольно-ступенчатой формы. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
16. Однофазные инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией систем бесперебойного электропитания. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
17. Трехфазные инверторы напряжения. Принцип действия, временная диаграмма выходного напряжения.
18. Однофазный инвертор с самовозбуждением.
19. Параметрические стабилизаторы. Принцип действия. Коэффициент стабилизации стабилизатора.
20. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Принцип действия. Перечислить преимущества компенсационных стабилизаторов по сравнению с параметрическими.
21. Импульсные стабилизаторы. Привести пример функциональной схемы системы управления регулирующим элементом импульсного стабилизатора постоянного напряжения и соединить ее с силовой частью. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
22. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода понижающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
23. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода повышающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
24. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода полярно-инвертирующего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.

#### 14.1.5. Темы контрольных работ

Перечень заданий, составляющих содержание контрольной работы:

1. Расчет показателей источника электропитания
2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора

### 3. Расчет однофазного выпрямителя со сглаживающим емкостным фильтром

#### 14.1.6. Темы лабораторных работ

Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа

#### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.