

**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**

**Электротехника и электроника**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2014 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	16	24	часов
2	Лабораторные работы	0	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	4	часов
4	Всего контактной работы	10	26	36	часов
5	Самостоятельная работа	94	145	239	часов
6	Всего (без экзамена)	104	171	275	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	9	13	часов
8	Общая трудоемкость	108	180	288	часов
				8.0	З.Е.

Контрольные работы: 5 семестр - 1; 6 семестр - 1

Зачет: 5 семестр

Экзамен: 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) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедра

ПрЭ

\_\_\_\_\_ В. Е. Коваленко

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО

\_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.

КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры  
промышленной электроники (ПрЭ)

\_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

Профессор кафедры  
компьютерных систем в  
управлении и проектировании  
(КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

создать у студентов основу электротехнических знаний

Для формирования способности разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Способствовать созданию и развитию у студентов навыков расчёта и анализа линейных электрических цепей при различных режимах работы.
- Создать у студента способность формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов.
- Способствовать созданию у студентов знаний терминологии и символики в электротехнике и электронике, навыков работы с электроизмерительными приборами.
- Научить анализировать и обосновывать расхождения результатов полученных теоретическим и экспериментальным путём.
- Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» (Б1.В.ОД.7) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Теория автоматического управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;
- ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, цепи с взаимной индуктивностью, воздушного трансформатора, условные графические обозначения: полупроводниковых приборов, катушки индуктивности, конденсатора, резистора, трансформатора и др.
- **уметь** пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров исследуемых цепей.
- **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов, практикой работы с электронными устройствами и измерительными приборами.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Контактная работа (всего)	36	10	26
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	24	8	16
Лабораторные работы	8	0	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	239	94	145
Подготовка к контрольным работам	28	16	12
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	0	8
Подготовка к лабораторным работам	12	0	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	191	78	113
Всего (без экзамена)	275	104	171
Подготовка и сдача экзамена / зачета	13	4	9
Общая трудоемкость, ч	288	108	180
Зачетные Единицы	8.0		

## 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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>						
1 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей.	2	0	2	12	14	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
2 Методы расчетов сложных электрических цепей.	3	0		40	43	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях.	3	0		42	45	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	8	0	2	94	104	
<b>6 семестр</b>						
4 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	0	0	2	18	18	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
5 Взаимодействие сигналов и цепей.	16	0		68	84	ОПК-2, ОПК-

Методы линейной теории.						3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
6 Физические основы полупроводниковой электроники.	0	0		10	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
7 Полупроводниковые диоды.	0	4		24	28	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
8 Биполярные и полевые транзисторы.	0	4		25	29	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	16	8	2	145	171	
Итого	24	8	4	239	275	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей.	Активные элементы электрических цепей. Основные понятия и законы электрических цепей.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
2 Методы расчетов сложных электрических цепей.	Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	3	
3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях.	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для электрических цепей. Мощность в цепях гармонического тока. Условия согласования источника и нагрузки. Простейшие RL- и RC-цепи при гармоническом воздействии.	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	3	
Итого за семестр		8	
<b>6 семестр</b>			
5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.	Постановка задачи. Классификация методов анализа. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях.	16	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		24	

### 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	8
Предшествующие дисциплины								
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика	+	+	+		+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Теория автоматического управления	+	+	+	+	+			

### 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
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ПК-10	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, 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 Полупроводниковые диоды.	Опытное определение параметров полупроводниковых приборов.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	4	
8 Биполярные и полевые транзисторы.	Изучение автогенераторов.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9
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
5 семестр				
1 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
2 Методы расчетов сложных	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	34	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-	Зачет, Контрольная работа, Тест

электрических цепей.	теоретической части курса		10, ПК-9	
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	40		
3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	36	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	42		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
6 семестр				
4 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Тест, Экзамен
	Итого	18		
5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	56	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	12		
	Итого	68		
6 Физические основы полупроводниковой электроники.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Тест, Экзамен
	Итого	10		
7 Полупроводниковые диоды.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	24		
8 Биполярные и	Самостоятельное	15	ОПК-2, ОПК-	Отчет по



полевые транзисторы.	изучение тем (вопросов) теоретической части курса		3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	25		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа
Итого за семестр		145		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		252		

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**  
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. Шибает А. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шибает. – Томск : ФДО. ТУСУР, 2016. – 199 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).
2. Шибает А. А. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шибает. — Томск : Эль Контент, 2014. — 190 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (дата обращения: 13.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 378 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03>. (дата обращения: 13.09.2018).
2. Ляшев, В. А. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/CA22257E-FBD5-43E3-BB21-2BFDDFD36CF1>. (дата обращения: 13.09.2018).
3. Миленина, С. А. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 263 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/96AFBA22-D07A-402A-B40E-CDE4FB4F3815>. (дата обращения: 13.09.2018).

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

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

1. Шибает А. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. — 78 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).
2. Шибает А.А. Электротехника и электроника: электронный курс / Шибает А.А. – Томск:

ТУСУР, ФДО, 2016. Доступ из личного кабинета студента.

3. Шибает А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий /А.А.Шибает, С.Г.Михальченко .– Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 13.09.2018).

### **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. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> (свободный доступ);
2. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (свободный доступ);
3. ЭБС «Юрайт»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <https://biblio.fdo.tusur.ru/>).

## **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

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

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- MicroCAP (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

### **13.1.3. 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 зрениями 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

1. Найти полное комплексное сопротивление цепи состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей. Если  $X_L = 20 \text{ Ом}$  для одной катушки.

1.  $-j10 \text{ Ом}$
2.  $20 \text{ Ом}$
3.  $j10 \text{ Ом}$
4.  $j40 \text{ Ом}$

2. Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение.

1.  $\sum RI = \sum E$
2.  $\sum RI^2 = \sum EI$
3.  $\sum gU = J$
4.  $\sum I = 0$

3. В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна  $20 \text{ Вт}$ , а реактивная мощность источника равна  $20 \text{ Вар}$ . Найти полную мощность источника

1.  $40 \text{ ВА}$
2.  $20 \text{ ВА}$
3.  $6,32 \text{ ВА}$
4.  $20\sqrt{2} \text{ ВА}$

4. Определить полное сопротивление  $Z$  цепи состоящей из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если  $R = 40 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 30 \text{ Ом}$ .

1.  $Z = 70 \text{ Ом}$ .
2.  $Z = 17,14 \text{ Ом}$ .
3.  $Z = 14,4 \text{ Ом}$ .
4.  $Z = 24 \text{ Ом}$ .

5. Для линейно независимого узла цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Часть цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Место соединения трёх и более ветвей.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая

6. Два источника ЭДС соединены одинаковыми полюсами параллельно друг к другу. Если ЭДС  $E_1$  больше ЭДС  $E_2$  в каком режиме работают источники электроэнергии?

1.  $E_1$  - в режиме активного приемника;  $E_2$  - в режиме генератора.

2. E1 и E2 в режиме генератора.
3. E1 и E2 в режиме активного приемника.
4. E1- в режиме генератора ; E2 -в режиме активного приемника.

7. Для линейно независимого контура цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Замкнутый участок цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Замкнутый участок цепи в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.

8. Определить полное  $Z$  и активное  $R$  сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника  $U= 100$  В,  $I = 5$  А, и сдвиг фаз между этими напряжением и током  $\varphi= 60$  градусов. .

1.  $Z = 17,32$  Ом;  $R= 10$  Ом.
2.  $Z = 20$  Ом;  $R= 17,32$  Ом.
3.  $Z = 10$  Ом;  $R= 8,66$  Ом.
4.  $Z = 20$  Ом;  $R= 10$  Ом.

9. При напряжении  $u(t)=141.4 \sin(628 t + \pi/6)$ В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если  $R = 6$  Ом,  $X_L = 8$  Ом., определить действующее значение тока  $I$ , угол сдвига фаз между напряжением и током  $\varphi$  и значение индуктивности  $L$ .

1.  $I=14,14$  А;  $\varphi=53,13$  град. ;  $L=78,5$  Гн.
2.  $I=10$  А;  $\varphi=36,87$  град. ;  $L=95,54$  мГн.
3.  $I=10$  А;  $\varphi=1,33$  град.;  $L=0,2$  мГн.
4.  $I=10$  А;  $\varphi=53,13$  град. ;  $L=127,38$  мГн.

10. Синусоидальный ток изменяется по закону  $i(t)=1.41 \sin(6280 t+45)$ . Определить период  $T$  (с), действующее значение тока  $I$  (А).

1.  $T = 0,002$  с,  $I = 0.7$ А.
2.  $T = 0,0025$  с,  $I = 1.41$ А.
- 3,  $T = 0,000159$  с,  $I = 1$ А.
4.  $T = 0,001$  с,  $I = 1$  А.

11. Найти напряжение  $U$  на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора  $R_1$  к двум параллельно включенным резисторам  $R_2$  и  $R_3$ . Если  $R_1= 5$  Ом,  $R_2=R_3= 10$  Ом,  $I_3= 1$  А.

1. 15В
2. 10В
3. 20В
4. 5В

12. Чему равно внутреннее сопротивление  $R_{вн}$ . источника ЭДС  $E$ , к которому подключено сопротивление  $R$  на котором падает напряжение  $U$

1.  $R_{вн} = E/R$
2.  $R_{вн} = U/R$
3.  $R_{вн} = (E-U)/R$
4.  $R_{вн} = (E+U)/R$

13. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят

следующие элементы:

1. Резистор, диод Шоттки, .
  2. Резистор, биполярный транзистор.
  3. Резистор, стабилитрон.
  4. Резистор, тиристор.
- 

14. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?

1. 1 выпрямительный диод.
  2. 2 выпрямительных диода.
  3. 4 выпрямительных диода.
  4. 5 выпрямительных диодов.
- 

15. Последовательно включены три резистора  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . Найти напряжение на  $R_2$ , если  $R_1=4$  Ом,  $R_2= 5$  Ом,  $R_3=1$  Ом а на вход подано напряжение 50 В.

1. 50 В.
  2. 25 В.
  3. 5 В.
  4. 20В.
- 

16. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов.

1. 60 градусов.
  2. 150 градусов.
  3. -30 градусов.
  4. 90 градусов.
- 

17. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения равна 30 градусов.

1. 60 градусов.
  2. 120 градусов.
  3. -60 градусов.
  4. -90 градусов.
- 

18. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения равна 30 градусов.

1. 60 градусов.
  2. 120 градусов.
  3. -60 градусов.
  4. -90 градусов.
- 

19. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.

1. По правилам Кирхгофа.
  2. Методом контурных токов.
  3. Методом узловых напряжений.
  4. Методом наложения.
-

20. Метод эквивалентного генератора применяется ...?

1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении параметров в других ветвях.
2. Для определения токов в любой ветви.
3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении её параметров
4. Для определения параметров эквивалентного генератора.

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Два конденсатора соединены параллельно. Величины емкостей конденсаторов 20 мкФ и 30 мкФ. Определите величину эквивалентной емкости соединения в микрофарадах.

- 1) 60; 2) 12; 3) 10; 4) 50.

2. На какой частоте  $f$  по отношению к резонансной частоте цепи  $f_p$  реактивное сопротивление катушки индуктивности  $L$  меньше реактивного сопротивления конденсатора  $C$ ?

- 1)  $f > f_p$ ; 2)  $f < f_p$ ; 3)  $f = f_p$ .

3. Действующее значение напряжения источника и напряжения на резисторе с сопротивлением 1 Ом в цепи при резонансе равны 1 В, при этом на зажимах конденсатора действующее значение напряжения равно 50 В. Определите величину реактивного сопротивления катушки индуктивности в омах.

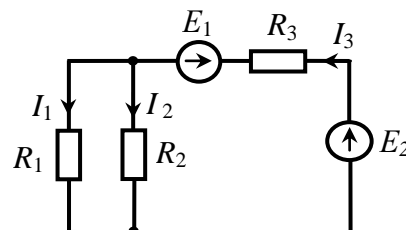
- 1) 50; 2) 31,4; 3) 25; 4) 62,8; 5) 70,7.

4. Определите величину тока через нагрузку  $R_n = 200$  Ом при эдс реального источника постоянного напряжения  $E = 20$  В, если известно, что при подключении нагрузки напряжение на ней снижается на 10%.

- 1) 0,09 А; 2) 0,667 А; 3) 0,045 А; 4) 0,1 А; 5) 0,05 А.

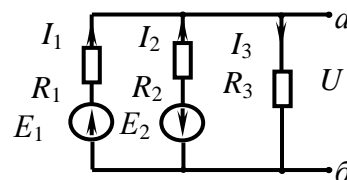
5. На рисунке изображена цепь постоянного тока. Величина э.д.с.  $E_1$  равна 2 В. Источники имеют нулевое внутреннее сопротивление. Величины сопротивлений  $R_1 = 200$  Ом,  $R_2 = 100$  Ом,  $R_3 = 50$  Ом. Определите величину эдс  $E_2$ , если ток через резистор  $R_1$  равен 20 мА.

- 1) 7 В; 2) 9 В; 3) 4,5 В; 4) 3,5 В; 5) 10,5 В.

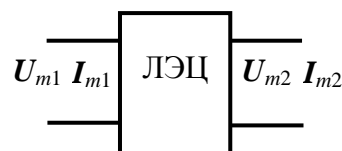


6. В цепи постоянного тока  $R_1=5$  Ом,  $R_2=5$  Ом,  $R_3=4$  Ом,  $E_1=5$  В,  $E_2=10$  В. Найти величины токов  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  и указать верную позицию ответа. В вариантах ответов величины токов в амперах указаны в той же последовательности. Знаки токов указывают их реальное направление в ветви.

- 1) 1,308; - 1,692; - 0,385;  
2) 0,577; - 1,692; - 1,154;  
3) - 1,0; 2,0; 1,0;  
4) 0,144; 2,144; 2,288.

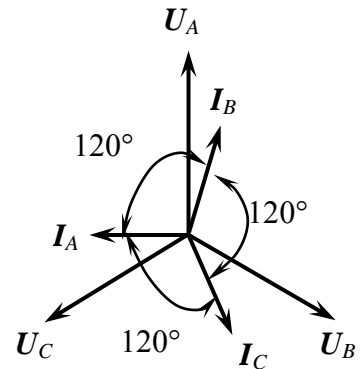


7. На рисунке показаны обозначения комплексных амплитуд токов и напряжений на входе и выходе четырехполюсной линейной электрической цепи. Такая цепь описывается двумя видами комплексных функций – входными и передаточными, которые имеют различный смысл и различные физические размерности: сопротивления, проводимости, безразмерные. Из вариантов ответов выберите тот, где указан правильный смысл комплексной функции.



- 1)  $y_{\text{вых}} = \frac{I_{m2}}{U_{m2}}$  - комплексная выходная проводимость;
- 2)  $z_{12} = \frac{U_{m1}}{I_{m2}}$  - комплексное входное сопротивление цепи;
- 3)  $K_{U \text{ обр}} = \frac{U_{m1}}{U_{m2}}$  - комплексная обратная передаточная функция цепи;
- 4)  $K_{I \text{ обр}} = \frac{I_{m2}}{I_{m1}}$  - комплексное выходное сопротивление цепи.

8. На векторной диаграмме показаны векторы фазных токов ( $I_A, I_B, I_C$ ) и напряжений ( $U_A, U_B, U_C$ ) в симметричной трехфазной цепи «звезда-звезда». Какой нагрузке соответствует векторная диаграмма?



- 1) чисто индуктивная;
- 2) резистивно-индуктивная;
- 3) чисто емкостная;
- 4) резистивно-емкостная.

9. Коммутация в электрической цепи вызывается мгновенным увеличением величины индуктивности катушки. Как изменяются величина тока и напряжение на зажимах катушки через мгновение после момента коммутации:

- 1) величина тока через катушку и напряжение на катушке мгновенно не изменяются;
- 2) величина тока мгновенно изменяется, напряжение на катушке не изменяется;
- 3) величина тока не изменяется, напряжение на катушке мгновенно изменяется;
- 4) величина тока через катушку и напряжение на катушке изменяются мгновенно.

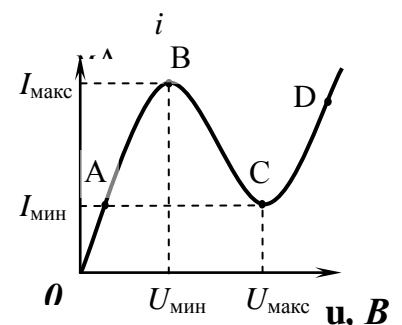
10. На рисунке приведена диаграмма энергетических зон твердого тела. Укажите ширину запрещенной зоны для полупроводника в электрон-вольтах.

- 1) более 3 эВ;
- 2) от 0,1 до 3,0 эВ;
- 3) отсутствует.



11. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенная на рисунке вольтамперная характеристика.

- 1) туннельный диод;
- 2) стабилитрон;
- 3) светодиод;
- 4) тиристор с управлением по аноду;
- 5) варикап.



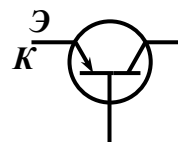
12. Резистор является элементом цепи гармонического тока;  $i(t)$  и  $u(t)$  – мгновенные значения тока через резистор и напряжения на зажимах резистора. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

- 1) ток и напряжение совпадают по фазе;
- 2) ток и напряжение находятся в противофазе;
- 3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;
- 4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов



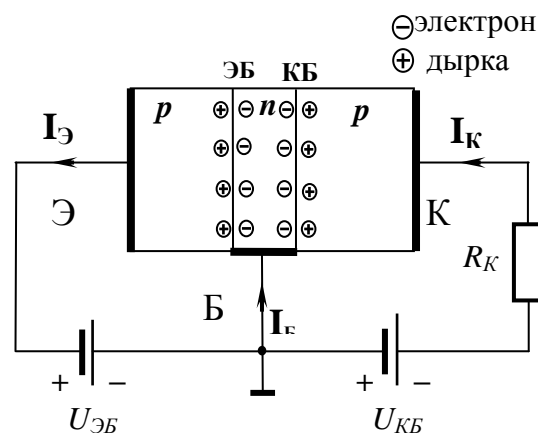
13. Какой полупроводниковый прибор имеет приведенное на рисунке условное графическое обозначение?

- 1) биполярный транзистор с изолированным затвором;
- 2) полевой транзистор с управляющим переходом;
- 3) полевой транзистор с изолированным затвором;
- 4) биполярный  $n-p-n$ -транзистор;
- 5) биполярный  $p-n-p$ -транзистор.



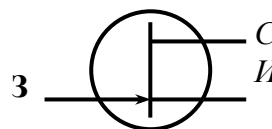
14. Укажите, какому режиму работы биполярного транзистора  $p-n-p$ -типа соответствует поляризация источников  $U_{ЭБ}$  и  $U_{КБ}$  на данном рисунке

- 1) активному;
- 2) насыщения;
- 3) отсечки.



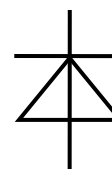
15. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.

- 1) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом  $p$ -типа;
- 2) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом  $n$ -типа;
- 3) полевой транзистор с управляющим  $p-n$ -переходом с каналом  $p$ -типа;
- 4) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом  $n$ -типа;
- 5) полевой транзистор с управляющим  $p-n$ -переходом с каналом  $n$ -типа;
- 6) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом  $p$ -типа.



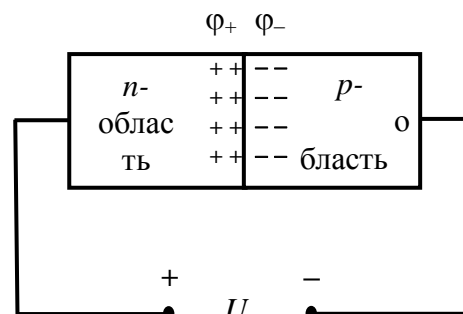
16. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.

- 1) туннельный диод;
- 2) стабилитрон;
- 3) светодиод;
- 4) тиристор с управлением по аноду;
- 5) варикап.



17. К полупроводниковому переходу приложено внешнее постоянное напряжение. Как изменяется величина потенциального барьера  $\phi_+ - \phi_-$  при указанной полярности внешнего напряжения? Выберите верное суждение.

- 1) высота потенциального барьера увеличится;
- 2) высота потенциального барьера уменьшится;
- 3) высота потенциального барьера останется без изменения.



18. Какие явления возникают в электрической цепи, содержащей реактивные элементы при мгновенном изменении частоты источника гармонического колебания, действующего в цепи? (при этом амплитуда колебания источника не изменяется)

- 1) в цепи возникает переходный процесс;
- 2) переходного процесса в цепи не возникает;
- 3) частота колебаний в цепи плавно изменяется до нового значения.

19. Укажите верное представление гармонической функции  $i(t) = I_m \cos(\Omega t + \Psi_0)$  ее комплексной амплитудой, если действующее значение тока равно 15 мА, частота равна 100 кГц, начальная фаза равна  $50^\circ$ .

- 1)  $I_m = 21,2 e^{j50^\circ}$ , (i A);
- 2)  $I_m = 15 e^{j50^\circ}$ , (i A);
- 3)  $I_m = \cos 21,2 e^{j50^\circ}$ , (i A);
- 4)  $I_m = 15 (\cos 50^\circ + j \sin 50^\circ)$ , мА.

20. Сложная электрическая цепь содержит 9 узлов и 12 ветвей. Сколько уравнений необходимо составить по первому ( $N_I$ ) и второму ( $N_{II}$ ) законам Кирхгофа, чтобы рассчитать токи всех ветвей?

- 1)  $N_I = 8$ ,  $N_{II} = 4$ ;
- 2)  $N_I = 7$ ,  $N_{II} = 5$ ;
- 3)  $N_I = 9$ ,  $N_{II} = 3$ ;
- 4)  $N_I = 10$ ,  $N_{II} = 2$ .

#### 14.1.3. Темы контрольных работ

Расчет линейной электрической цепи гармонического напряжения.

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.

Расчёт цепей с взаимной индуктивностью.

#### 14.1.4. Зачёт

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Назовите верное определение ветви электрической цепи:

- 1) ветвь электрической цепи содержит один или несколько элементов, обтекаемых одним током;
- 2) ветвь электрической цепи расположена между двумя узлами;
- 3) ветвь электрической цепи содержит элементы, разделенные одним узлом;
- 4) ветвь электрической цепи содержит элементы, разделенные двумя узлами.

2. Назовите верное определение узла электрической цепи:

- 1) узел электрической цепи есть место соединения зажимов двух последовательных ветвей;
- 2) узел электрической цепи есть место соединения зажимов двух параллельных ветвей;
- 3) узел электрической цепи есть место соединения зажимов трех или более ветвей.

3. В контуре электрической цепи, состоящем из нескольких ветвей

- 1) каждая ветвь обтекается своим током;
- 2) в каждой ветви протекают одинаковые токи;
- 3) все элементы обтекается реальным контурным током.

4. Сложная электрическая цепь содержит 12 узлов и 17 ветвей. Сколько уравнений необходимо составить по первому ( $N_I$ ) и второму ( $N_{II}$ ) законам Кирхгофа, чтобы рассчитать токи всех ветвей?

- 1)  $N_I = 12, N_{II} = 5$ ; 2)  $N_I = 10, N_{II} = 7$ ; 3)  $N_I = 13, N_{II} = 4$ ; 4)  $N_I = 11, N_{II} = 6$ .

5. Мгновенная мощность, выделяемая в резисторе, где  $i_R(t)$  и  $u_R(t)$  – мгновенные значения тока и напряжения, равна

1)  $p(t) = \frac{1}{2} i_R(t) \cdot u_R(t) = \frac{1}{2} i_R^2(t) \cdot R = u_R^2(t) / R$ ;

2)  $p(t) = \frac{1}{2} i_R(t) \cdot u_R(t) = \frac{1}{2} i_R^2(t) \cdot R = u_R^2(t) \cdot R$ ;

3)  $p(t) = i_R(t) \cdot u_R(t) = i_R^2(t) \cdot R = u_R^2(t) / R$ ;

4)  $p(t) = 2i_R(t) \cdot u_R(t) = 2i_R^2(t) \cdot R = u_R^2(t) / R$ .

6. Тест №1.97. Катушка индуктивности 15 мГн и конденсатор 0,4 мкФ соединены последовательно, через них протекает гармонический ток частотой 2 кГц. Определите величину реактивного сопротивления участка цепи в омах и характер сопротивления.

- 1) 10,5; индуктивный; 2) 10,5; емкостной;  
3) 18,85; индуктивный; 4) 18,85; емкостной.

7. Укажите верные уравнения для элемента конденсатор,  $i_C(t)$  и  $u_C(t)$  – мгновенные значения тока и напряжения,  $U_C$  – постоянное напряжение на конденсаторе:

1)  $i_C(t) = C \cdot \frac{d}{dt} u_C(t), u_C(t) = \frac{1}{C} \int i_C(t) dt + U_C$ ;

2)  $i_C(t) = C \cdot u_C(t), u_C(t) = \frac{1}{C} \int i_C(t) dt + U_C$ ;

3)  $i_C(t) = C \cdot \frac{d}{dt} u_C(t), u_C(t) = \frac{1}{C} i_C(t) dt + U_C$ ;

4)  $i_C(t) = C \cdot \int u_C(t) dt, u_C(t) = \frac{1}{C} \frac{d}{dt} i_C(t) dt + U_C$ .

8. Укажите верные уравнения для элемента катушка индуктивности,  $i_L(t)$  и  $u_L(t)$  – мгновенные значения тока и напряжения,  $I_L$  – постоянный ток через катушку:

1)  $u_L(t) = L i_L(t), i_L(t) = \frac{1}{L} \cdot \int u_L(t) dt + I_L$ ;

2)  $u_L(t) = L \frac{d}{dt} i_L(t), i_L(t) = \frac{1}{L} \cdot u_L(t) dt + I_L$ ;

3)  $u_L(t) = L \frac{d}{dt} i_L(t), i_L(t) = \frac{1}{L} \cdot \int u_L(t) dt + I_L$ ;

4)  $u_L(t) = L \int i_L(t), i_L(t) = \frac{1}{L} \cdot \frac{d}{dt} u_L(t) dt + I_L$ .

9. Резистор является элементом цепи гармонического тока;  $i(t)$  и  $u(t)$  – мгновенные значения тока через резистор и напряжения на зажимах резистора. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

- 1) ток и напряжение совпадают по фазе;  
2) ток и напряжение находятся в противофазе;  
3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;

4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов.

**10.** Резистор  $R$  с номинальным значением 1 кОм является элементом цепи гармонического тока. Мгновенное значение тока через резистор  $i(t) = 20 \cos \omega t$ , мА. Определите минимальную допустимую мощность рассеивания в ваттах для данного резистора типа МЛТ.

1) 0,062; 2) 0,125; 3) 0,25; 4) 0,5; 5) 1,0; 6) 2,0.

**11.** Конденсатор является элементом цепи гармонического тока;  $i(t)$  и  $u(t)$  – мгновенные значения тока через конденсатор и напряжения на зажимах конденсатора. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

- 1) ток и напряжение совпадают по фазе;
- 2) ток и напряжение находятся в противофазе;
- 3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;
- 4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов.

**12.** При постоянном напряжении на обкладках конденсатора  $u_C(t) = U = \text{const}$ , ток через конденсатор:

- 1) равен нулю;
- 2) ограничен только последовательно включенным сопротивлением;
- 3) нарастает экспоненциально;
- 4) уменьшается экспоненциально.

**13.** Катушка индуктивности является элементом цепи гармонического тока;  $i(t)$  и  $u(t)$  – мгновенные значения тока через катушку и напряжения на зажимах катушки. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

- 1) ток и напряжение совпадают по фазе;
- 2) ток и напряжение находятся в противофазе;
- 3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;
- 4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов.

**14.** Три резистора с величинами сопротивлений 100 Ом, 200 Ом и 300 Ом соединены параллельно. Определите эквивалентное сопротивление цепи в омах.

1) 66,7; 2) 120; 3) 54,5; 4) 75.

**15.** Две катушки индуктивности соединены параллельно. Величины индуктивностей катушек 20 мГн и 30 мГн. Определите величину эквивалентной индуктивности в миллигенри.

1) 12; 2) 50; 3) 10; 4) 25.

**16.** Два конденсатора соединены последовательно. Величины емкостей конденсаторов 40 мкФ и 50 мкФ. Определите величину эквивалентной емкости соединения в микрофарадах.

1) 45; 2) 90; 3) 10; 4) 22,2.

**17.** При неизменной амплитуде гармонического напряжения на обкладках конденсатора  $u_C(t)$ , но с ростом частоты напряжения, ток через конденсатор:

- 1) равен нулю;
- 2) ограничен только последовательно включенным сопротивлением;
- 3) нарастает;
- 4) уменьшается;
- 5) имеет неизменную амплитуду.

**18.** Катушка индуктивности  $L$  и резистор  $R$  соединены последовательно, через них протекает гармонический ток частотой  $f$ . На этой частоте сопротивление резистора и реактивное сопротивление катушки одинаковы. Как изменится величина полного сопротивления цепи, если частота тока увеличилась в 2 раза?

- 1) не изменится;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) увеличится в 1,58 раза;
- 5) увеличится в 1,5 раза.

**19.** Конденсатор является элементом цепи гармонического тока;  $I$  и  $U$  – векторы тока через конденсатор и напряжения на зажимах конденсатора. Назовите верные соотношения между векторами тока и напряжения:

- 1) векторы тока и напряжения совпадают по направлению;
- 2) векторы тока и напряжения противоположны;
- 3) вектор тока отстает от вектора напряжения на 90 градусов;
- 4) вектор тока опережает вектор напряжения на 90 градусов.

**20.** Конденсатор  $C$  и резистор  $R$  соединены последовательно, через них протекает гармонический ток частотой  $f$ . На этой частоте сопротивление резистора и реактивное сопротивление конденсатора одинаковы. Как изменится величина полного сопротивления цепи, если частота тока уменьшилась в 2 раза?

- 1) не изменится;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) увеличится в 1,58 раза;
- 5) увеличится в 1,5 раза.

#### **14.1.5. Темы лабораторных работ**

Лабораторная работа № 1 «Опытное определение параметров полупроводниковых приборов»

Лабораторная работа № 2 «Изучение автогенераторов»

#### **14.1.6. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

## 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.