

**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**

**Основы электротехники и электроники**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**

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: **6**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	18	18	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
4	Всего контактной работы	30	30	часов
5	Самостоятельная работа	177	177	часов
6	Всего (без экзамена)	207	207	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 2

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) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 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 «Основы электротехники и электроники» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Сети и телекоммуникации, Схемотехника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования; 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 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная работа (всего)	30	30
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	18	18
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4

Самостоятельная работа (всего)	177	177
Подготовка к контрольным работам	30	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	131	131
Всего (без экзамена)	207	207
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	

## 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>6 семестр</b>						
1 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей.	2	0	4	10	12	ПК-2
2 Методы расчетов сложных электрических цепей.	4	0		30	34	ПК-2
3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях.	4	4		44	52	ПК-2
4 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	0	0		8	8	ПК-2
5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.	8	0		40	48	ПК-2
6 Физические основы полупроводниковой электроники.	0	0		8	8	ПК-2
7 Полупроводниковые диоды.	0	4		22	26	ПК-2
8 Биполярные и полевые транзисторы.	0	0		15	15	ПК-2
Итого за семестр	18	8	4	177	207	
Итого	18	8	4	177	207	

## 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>6 семестр</b>			
1 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей.	Активные элементы электрических цепей. Основные понятия и законы электрических цепей.	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Методы расчетов сложных электрических цепей.	Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.	4	ПК-2
	Итого	4	
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.	4	ПК-2
	Итого	4	
5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.	Постановка задачи. Классификация методов анализа. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях.	8	ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

## 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
<b>Предшествующие дисциплины</b>								
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика для информатики	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>								
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+			
2 Сети и телекоммуникации	+	+	+		+	+	+	+
3 Схемотехника	+	+	+	+	+		+	+

#### 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.	
ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, 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			
3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях.	Изучение частотных и временных свойств линейных цепей.	4	ПК-2
	Итого	4	
7 Полупроводниковые диоды.	Опытное определение параметров полупроводниковых приборов.	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		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
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-2
2	Контрольная работа	2	ПК-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
6 семестр				
1 Электрические и магнитные цепи.	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	6	ПК-2	Контрольная работа, Тест,

Законы цепей.	теоретической части курса			Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	10		
2 Методы расчетов сложных электрических цепей.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	30		
3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	44		
4 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-2	Тест, Экзамен
	Итого	8		
5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	12		
	Итого	40		
6 Физические основы полупроводниковой электроники.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-2	Тест, Экзамен
	Итого	8		
7 Полупроводниковые диоды.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	22		
8 Биполярные и полевые транзисторы.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15	ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Итого	15		
	Выполнение контрольной работы	4	ПК-2	Контрольная работа
Итого за семестр		177		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		186		

**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: 12.09.2018).
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: 12.09.2018).

### **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: 12.09.2018).
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: 12.09.2018).
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: 12.09.2018).

### **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: 12.09.2018).
2. Шибает А.А. Электротехника и электроника: электронный курс / Шибает А.А. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2016. Доступ из личного кабинета студента.



3. Шibaев А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий /А.А.Шibaев, С.Г.Михальченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 12.09.2018).

### **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 видеувеличителей 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  $X_L = 20$  Ом для одной катушки.

1.  $-j10$  Ом
2. 20 Ом
3.  $j10$  Ом
4.  $j40$  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 20Вт, а реактивная мощность источника равна 20Вар. Найти полную мощность источника

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

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

1.  $Z = 70$  Ом.
2.  $Z = 17,14$  Ом.
3.  $Z = 14,4$  Ом.
4.  $Z = 24$  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 источнике электроэнергии?

1.  $E_1$  - в режиме активного приемника;  $E_2$  - в режиме генератора.
2.  $E_1$  и  $E_2$  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 этим 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 резистором 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 включённым 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 R1, R2, R3. Найти напряжение на R2, если R1=4 Ом, R2= 5 Ом, R3=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  $f_R$  реактивное сопротивление катушки индуктивности  $L$  меньше реактивного сопротивления конденсатора  $C$ ?

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

3. Действующие 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.

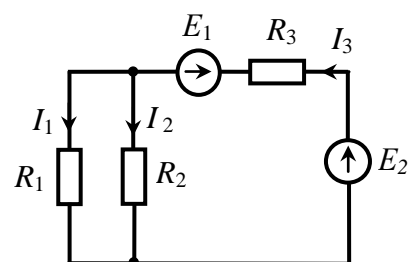
- 1) 50; 2) 31,4; 3) 25; 4) 62,8; 5) 70,7.

4. Определите величину тока через нагрузку  $R_H = 200$  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.

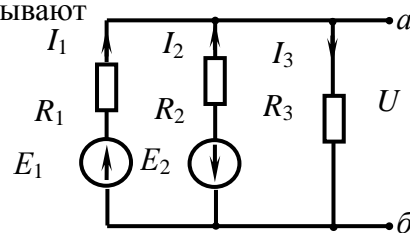
5. На рисунке изображена цепь постоянного тока. Величина э.д.с.  $E_1$  равна 2 В. Источники имеют нулевое внутреннее сопротивление. Величины сопротивлений  $R_1 = 200$  Ом,  $R_2 = 100$  Ом,  $R_3 = 50$  Ом. Определите величину эдс  $E_2$ , если ток через резистор  $R_1$  равен 20 мА.

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



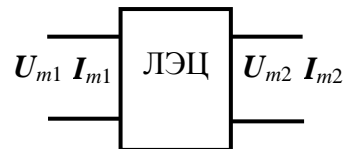
6. В цепи постоянного тока  $R_1=5$  Ом,  $R_2=5$  Ом,  $R_3=4$  Ом,  $E_1= 5$ В,  $E_2= 10$ В. Найти величины токов  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  и указать верную позицию ответа. В вариантах ответов величины токов в амперах указаны в той же последовательности. Знаки токов указывают их реальное направление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



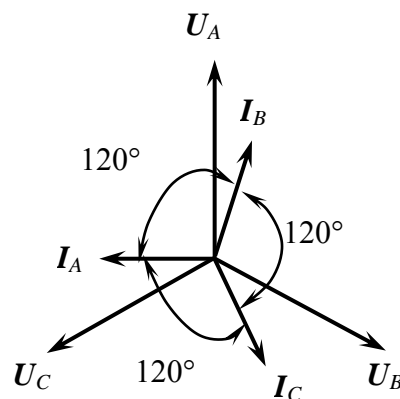
7. На рисунке показаны обозначения комплексных амплитуд токов и напряжений на входе и выходе четырехполюсной линейной электрической цепи. Такая цепь описывается двумя видами

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?

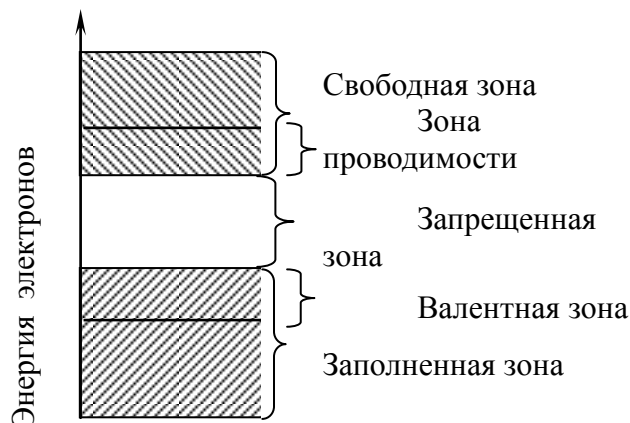


- 1) чисто индуктивная;
- 2) резистивно-индуктивная;
- 3) чисто емкостная;
- 4) резистивно-емкостная.

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.

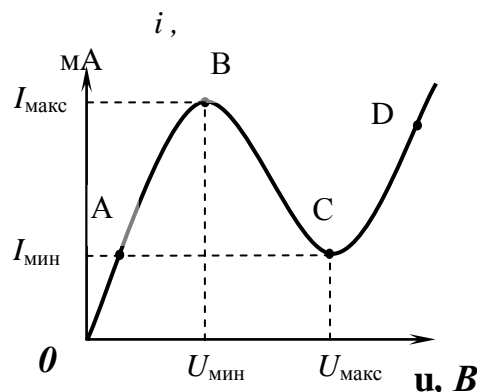
10. На рисунке приведена диаграмма энергетических зон твердого тела. Укажите ширину запрещенной зоны для полупроводника в электрон-вольтах.



- 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.

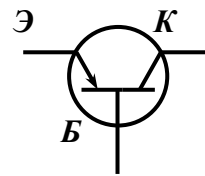


12. Резистор является элементом цепи гармонического тока;  $i(t)$  и  $u(t)$  – мгновенные значения тока через резистор и напряжения на зажимах резистора. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

- 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

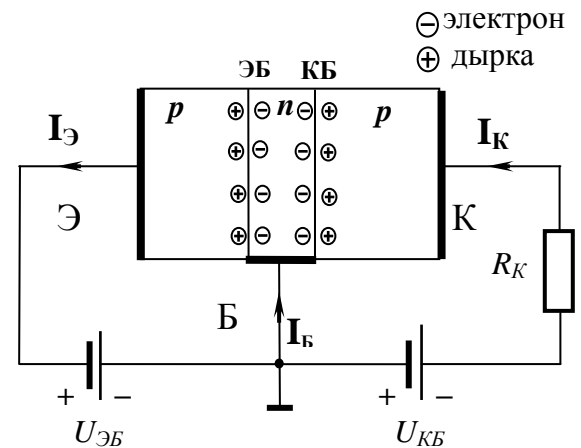
13. Какой полупроводниковый прибор имеет приведенное на рисунке условное графическое обозначение?

- 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.



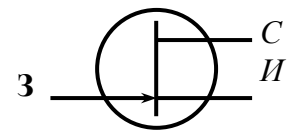
14. Укажите, какому режиму работы биполярного транзистора  $p-n-p$ -типа соответствует поляризация источников  $U_{ЭБ}$  и  $U_{КБ}$  на данном рисунке

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



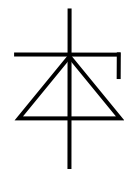
15. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.

- 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.

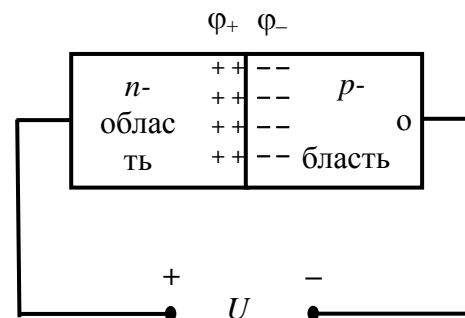




17. К полупроводниковому переходу приложено внешнее постоянное напряжение. Как изменяется величина потенциального барьера  $\phi_+ - \phi_-$  при указанной полярности внешнего напряжения? Выберите верное суждение.

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

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. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Изучение частотных и временных свойств линейных цепей»

Лабораторная работа № 2 «Опытное определение параметров полупроводниковых приборов»

### 14.1.5. 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.