

**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, электроника и схемотехника**

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: **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                                   | 4         | 8         | 12    | часов   |
| 3 | Контроль самостоятельной работы                       | 2         | 2         | 4     | часов   |
| 4 | Всего контактной работы                               | 14        | 26        | 40    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа                                | 90        | 145       | 235   | 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) 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 «Электротехника, электроника и схемотехника» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Сети и телекоммуникации.

## 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 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)                                   | 40          | 14        | 26        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 24          | 8         | 16        |
| Лабораторные работы   | 12          | 4         | 8         |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                       | 4           | 2         | 2         |

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 235 | 90  | 145 |
| Подготовка к контрольным работам                                  | 28  | 16  | 12  |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 18  | 10  | 8   |
| Подготовка к лабораторным работам                                 | 12  | 0   | 12  |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 177 | 64  | 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      | 10           | 12                         | ПК-2                    |
| 2 Методы расчетов сложных электрических цепей.                | 3      | 0            |        | 34           | 37                         | ПК-2                    |
| 3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | 3      | 4            |        | 46           | 53                         | ПК-2                    |
| Итого за семестр  | 8      | 4            | 2      | 90           | 104                        |                         |
| <b>6 семестр</b>  |        |              |        |              |                            |                         |
| 4 Трехфазные электрические цепи и их характеристики           | 0      | 0            | 2      | 18           | 18                         | ПК-2                    |
| 5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.    | 16     | 0            |        | 70           | 86                         | ПК-2                    |
| 6 Физические основы полупроводниковой электроники.            | 0      | 0            |        | 8            | 8                          | ПК-2                    |
| 7 Полупроводниковые диоды.                                    | 0      | 4            |        | 24           | 28                         | ПК-2                    |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы.                           | 0      | 4            |        | 25           | 29                         | ПК-2                    |
| Итого за семестр  | 16     | 8            | 2      | 145          | 171                        |                         |
| Итого   | 24     | 12           | 4      | 235          | 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               | ПК-2                    |
|   | Итого   | 2               |                         |
| 2 Методы расчетов сложных электрических цепей.                | Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.   | 3               | ПК-2                    |
|   | 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               | ПК-2                    |
|   | 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              | ПК-2                    |
|   | 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 |
| <b>Предшествующие дисциплины</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Математика                     | +   | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Физика                         | +   | + | + |   | + | + | + | + |
| <b>Последующие дисциплины</b>    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Безопасность жизнедеятельности | +   | + | + | + | + |   |   |   |
| 2 Сети и телекоммуникации        |   | + | + |   | + |   | + | + |

### 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, 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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр   |  |                 |                         |
| 3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | Изучение частотных и временных свойств линейных цепей.     | 4               | ПК-2                    |
|   | Итого  | 4               |                         |
| Итого за семестр  |  | 4               |                         |
| 6 семестр   |  |                 |                         |
| 7 Полупроводниковые диоды.                                    | Опытное определение параметров полупроводниковых приборов. | 4               | ПК-2                    |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы.                           | Изучение автогенераторов.                                  | 4               | ПК-2                    |
|   | Итого  | 4               |                         |
| Итого за семестр  |  | 8               |                         |
| Итого   |  | 12              |                         |

### 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                   | ПК-2                    |
| 6 семестр |                                     |                     |                         |
| 1         | 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  |
|---|---|-----------------|-------------------------|---|
| 5 семестр   |   |                 |                         |   |
| 1 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей.               | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6               | ПК-2                    | Зачет, Контрольная работа, Тест                               |
|   | Подготовка к контрольным работам                                  | 4               |                         |   |
|   | Итого   | 10              |                         |   |
| 2 Методы расчетов сложных электрических цепей.                | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 28              | ПК-2                    | Зачет, Контрольная работа, Тест                               |
|   | Подготовка к контрольным работам                                  | 6               |                         |   |
|   | Итого   | 34              |                         |   |
| 3 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 30              | ПК-2                    | Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4               |                         |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 6               |                         |   |
|   | Подготовка к контрольным работам                                  | 6               |                         |   |
|   | Итого   | 46              |                         |   |
|   | Выполнение контрольной работы                                     | 2               | ПК-2                    | Контрольная работа  |
| Итого за семестр  |   | 90              |                         |   |
|   | Подготовка и сдача зачета   | 4               |                         | Зачет   |
| 6 семестр   |   |                 |                         |   |
| 4 Трехфазные электрические цепи и их характеристики           | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18              | ПК-2                    | Тест, Экзамен   |
|   | Итого   | 18              |                         |   |
| 5 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории.    | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 58              | ПК-2                    | Контрольная работа, Тест, Экзамен                             |
|   | Подготовка к контрольным работам                                  | 12              |                         |   |

|  |   |     |      |   |
|--|---|-----|------|---|
|  | Итого   | 70  |      |   |
| 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                                 | 6   |      |   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4   |      |   |
|  | Итого   | 24  |      |   |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы.                | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 15  | ПК-2 | Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
|  | Подготовка к лабораторным работам                                 | 6   |      |   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4   |      |   |
|  | Итого   | 25  |      |   |
|  | Выполнение контрольной работы                                     | 2   | ПК-2 | Контрольная работа                          |
| Итого за семестр                                   |   | 145 |      |   |
|  | Подготовка и сдача экзамена                                       | 9   |      | Экзамен                                     |
| Итого  |   | 248 |      |   |

**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. Шibaев А. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шibaев. – Томск : ФДО. ТУСУР, 2016. – 199 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).
2. Шibaев А. А. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шibaев. — Томск : Эль Контент, 2014. — 190 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (дата обращения: 10.09.2018).

### **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: 10.09.2018).

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: 10.09.2018).

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: 10.09.2018).

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

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

1. Шibaев 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: 10.09.2018).

2. Шibaев А.А. Электротехника и электроника: электронный курс / Шibaев 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: 10.09.2018).

#### **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 источнике электроэнергии?

1.  $E_1$ - в режиме активного приемника;  $E_2$ - в режиме генератора.
2.  $E_1$  и  $E_2$  в режиме генератора.
3.  $E_1$  и  $E_2$  в режиме активного приемника.
4.  $E_1$ - в режиме генератора ;  $E_2$  -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  $U = 100 \text{ В}$ ,  $I = 5 \text{ А}$ , и сдвиг фаз между этим напряжением и током  $\varphi = 60$  градусов. .

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

-----  
9. При напряжении  $u(t) = 141,4 \sin(628 t + \pi/6) \text{ В}$ , приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если  $R = 6 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 8 \text{ Ом}$ ., определить действующее значение тока  $I$ , угол сдвига фаз между напряжением и током  $\varphi$  и значение индуктивности  $L$ .

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

-----  
10. Синусоидальный ток изменяется по закону  $i(t) = 1,41 \sin(6280 t + 45)$ . Определить период  $T$  (с), действующее значение тока  $I$  (А).

1.  $T = 0,002 \text{ с}$ ,  $I = 0,7 \text{ А}$ .
2.  $T = 0,0025 \text{ с}$ ,  $I = 1,41 \text{ А}$ .
3.  $T = 0,000159 \text{ с}$ ,  $I = 1 \text{ А}$ .
4.  $T = 0,001 \text{ с}$ ,  $I = 1 \text{ А}$ .

-----  
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  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $I_3 = 1 \text{ А}$ .

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  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1 \text{ Ом}$  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.

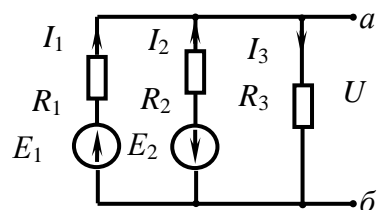
- 1) 50; 2) 31,4; 3) 25; 4) 62,8; 5) 70,7.

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

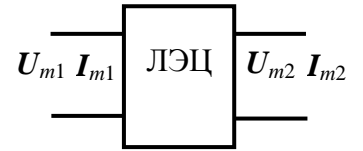
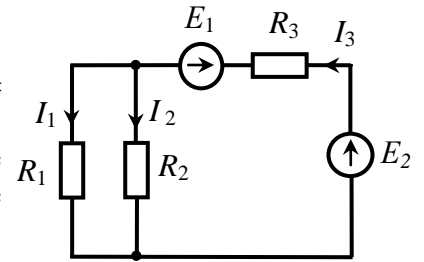


Определите величину эдс  $E_2$ , если ток через резистор  $R_1$  равен 20 мА.

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

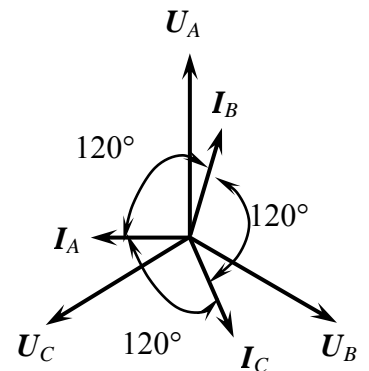
6. В цепи постоянного тока  $R_1=5$  Ом,  $R_2=5$  Ом,  $R_3=4$  Ом,  $E_1=5$  В,  $E_2=10$  В. Найти величины токов  $I_1, I_2, I_3$  и указать верную позицию ответа. В вариантах ответов величины токов в амперах указаны в той же последовательности. Знаки токов указывают их реальное направление в ветви.

- 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». 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:

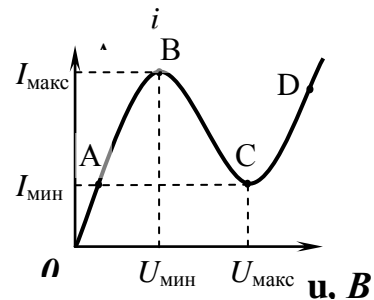
- 1) величина тока через катушку и напряжение на катушке мгновенно не изменяются;  
 2) величина тока мгновенно изменяется, напряжение на катушке не изменяется;  
 3) величина тока не изменяется, напряжение на катушке мгновенно изменяется;  
 4) величина тока через катушку и напряжение на катушке изменяются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

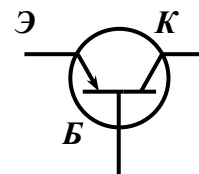


- 1) туннельный диод;
- 2) стабилитрон;
- 3) светодиод;
- 4) тиристор с управлением по аноду;
- 5) варикап.

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:

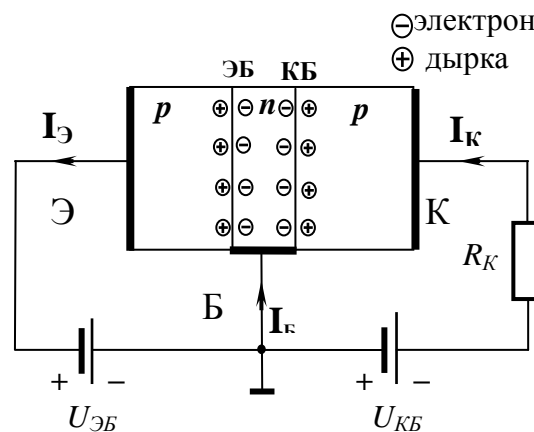
- 1) ток и напряжение совпадают по фазе;
- 2) ток и напряжение находятся в противофазе;
- 3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;
- 4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов

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



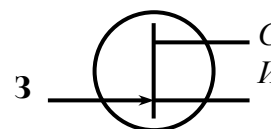
- 1) биполярный транзистор с изолированным затвором;
- 2) полевой транзистор с управляющим переходом;
- 3) полевой транзистор с изолированным затвором;
- 4) биполярный  $n-p-n$ -транзистор;
- 5) биполярный  $p-n-p$ -транзистор.

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.

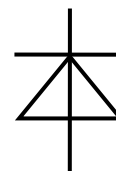


- 1) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом  $p$ -типа;
- 2) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом  $n$ -типа;
- 3) полевой транзистор с управляющим  $p-n$ -переходом с каналом  $p$ -типа;
- 4) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным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



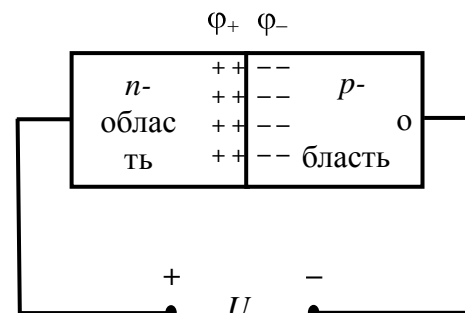
б) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом  $p$ -типа.

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  $\varphi_+ - \varphi_-$  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)  $I_m = 21,2 e^{j50^\circ}$ , (мА);
- 2)  $I_m = 15 e^{j50^\circ}$ , (мА);
- 3)  $I_m = \cos 21,2 e^{j50^\circ}$ , (мА);
- 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.

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

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:

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

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

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

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

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 «Изучение частотных и временных свойств линейных цепей»

Лабораторная работа № 2 «Опытное определение параметров полупроводниковых приборов»

Лабораторная работа № 3 «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.