



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

**Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в машиностроении**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная, заочная**

Королев  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор:** Аббасова Т.С. **Рабочая программа дисциплины:** «Электротехника и электроника» – Королев МО: «Технологический университет», 2023

Рецензент: к.т.н., доцент Шайтура С.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 12 от 05.04.2023			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО  Ю.С. Попова к.э.н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью изучения дисциплины** «Электротехника и электроника» является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков по вопросам анализа электрических цепей; знаний и умений по эксплуатации электрооборудования и электронных устройств; представлений о технологиях электрообеспечения производства; приобретения навыков самостоятельной работы с электромагнитными и электронными измерительными приборами, используемых при проведении лабораторных и практических занятий.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Профессиональные компетенции:**

- ПК-2 Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества.
- ПК-3 Способен осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- получение знаний в области теории линейных и нелинейных электрических цепей;
- получение знаний о принципах действия и характеристиках функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники;
- получение навыков самостоятельного моделирования систем аналоговой и цифровой электроники.

### **Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:**

#### **Трудовые действия:**

- Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы
- Владеть основными методами квалитметрического анализа продукции (услуг) и основными методами управления качеством при производстве изделий (оказании услуг).

#### **Необходимые умения:**

- Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.
- Уметь анализировать дефекты, в, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг и выявлять причины возникновения дефектов.

#### **Необходимые знания:**

- Знать актуальную нормативную документацию в области управления

качеством при проектировании продукции (оказании услуг).

- Знать правила разработки корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 27.03.02 Управление качеством.

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Дисциплина базируется на ранее изученном модуле «Математика» и на ранее изученной дисциплине «Физика» и на компетенциях ОПК-1, ОПК-2.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении дисциплин: «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», «Метрология и сертификация» и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр ...	Семестр ...	Семестр 4	Семестр ...
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>			<b>72</b>	
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>			<b>32</b>	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	16			16	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>			<b>40</b>	
Курсовые работы (проекты)	-			-	
Расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.			+	
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест			+	
Вид итогового контроля	зачет/экзамен			зачет	
<b>Виды занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Курс ...</b>	<b>Курс ...</b>	<b>Курс 2</b>	<b>Курс ...</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
Аудиторные занятия	8			8	

Лекции (Л)	4			4	
Практические занятия (ПЗ)	4			4	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>64</b>			<b>64</b>	
Курсовые работы	-			-	
Расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.			+	
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест			-	
Вид итогового контроля	зачет/ экзамен			зачет	

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Раздел электротехника				
Наименование тем	Лекции, час	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Код компетенций
Тема 1.1. Основные законы и компоненты электрических цепей и методы расчёта	2/0,5	2/0,5	-	ПК-2 ПК-3
Тема 1.2. Особенности функционирования электрических цепей при воздействии переменных токов и напряжений	2/0,5	2/0,5	2/0,5	ПК-2 ПК-3
Тема 1.3. Трёхфазные электрические цепи	2/0,5	2/0,5	2/-	ПК-2 ПК-3
Раздел электроники				
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	2/0,5	2/0,5	1/-	ПК-2 ПК-3
Тема 2.2. Полупроводниковые транзисторы	2/0,5	2/0,5	1/-	ПК-2 ПК-3
Тема 2.3. Элементы цифровой техники	2/0,5	2/0,5	2/0,5	ПК-2 ПК-3
Тема 2.4. Линейные усилители электрических сигналов	2/0,5	2/0,5	2/0,5	ПК-2 ПК-3
Тема 2.5. Современное состояние и перспективы развития электротехники и	2/0,5	2/0,5	2/0,5	ПК-2 ПК-3

электроники				
Итого по второй части	16/4	16/4	12/2	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### Раздел 1. Электротехника

#### Тема 1.1. Основные законы и компоненты электрических цепей и методы расчёта

Организация электрических цепей. Источники электродвижущей силы (э.д.с.) и тока и другие компоненты электрических цепей. Основные законы электротехники. Порядок расчёта электрических цепей в общем случае. Расчёт схемы методом контурных токов. Расчёт схемы методом узлового напряжения. Расчёт схемы методом эквивалентных преобразований. Расчёт схемы методом наложения (суперпозиции) токов. Метод эквивалентного генератора.

#### Тема 1.2. Особенности функционирования электрических цепей при воздействии переменных токов и напряжений

Свойства и параметры электрических цепей при синусоидальных э.д.с. и токах. Источники и параметры синусоидальных э.д.с. Использование векторных диаграмм при описании синусоидальных сигналов. Последовательная цепь при синусоидальном сигнале. Активная, реактивная и полная мощности. Комплексный метод расчёта электрических цепей. Свойства и параметры электрических цепей при воздействии э.д.с. и токов произвольной формы. Переходные процессы в простейших электрических цепях

#### Тема 1.3. Трёхфазные электрические цепи

Принцип действия трёхфазного генератора. Основные преимущества трёхфазных систем. Свойство уравновешенности в трёхфазных цепях. Схемы соединения в трёхфазных цепях. Основные соотношения между фазными и линейными величинами при соединении цепей в звезду и в треугольник. Измерение активной мощности в трёхфазных цепях.

### Раздел 2. Электроника

#### Тема 2.1. Полупроводниковые приборы

Общие сведения. Примесный полупроводник. Токи в полупроводниках. Полупроводниковый диод. Контактные явления. P-n-переход и его свойства. Особенности расчёта схем с диодами и упрощённые модели диодов. Параметры полупроводниковых диодов.

#### Тема 2.2. Полупроводниковые транзисторы

Биполярные транзисторы. Общие сведения. Основные схемы включения

транзистора. Основные параметры биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. Общие сведения. Основные параметры полевых транзисторов.

### **Тема 2.3. Элементы цифровой техники**

Транзисторный ключ и его инвертирующие свойства. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе. Транзисторный ключ на комплементарных МДП-транзисторах. Физическая реализация логических функций. Транзисторно-транзисторный логический элемент. Базовая схема и принцип работы. Некоторые разновидности элементов транзисторно-транзисторной логики. Логические элементы на комплементарных МДП — транзисторах. Триггеры. Общие сведения. Асинхронные RS-триггеры. Синхронные триггеры.

### **Тема 2.4. Линейные усилители электрических сигналов**

Общие сведения. Некоторые положения теории обратной связи. Схемные решения усилительных каскадов. Операционные усилители. Общие сведения. Масштабирующие усилители. Суммирующие усилители. Интегрирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель.

### **Тема 2.5. Современное состояние и перспективы развития электротехники и электроники**

Вопросы теории. Области применения (радиолокация, радиоспектроскопия, радиоастрономия, радионавигация, радиометеорология). Электронные математические машины. Ультразвуковые колебания и их применение. Электровакуумные и полупроводниковые приборы.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
- Методические указания для обучающихся по выполнению контрольных работ.
- Практикум.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин, П. Д. Саркисова ; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093351> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 574 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/11305](http://www.dx.doi.org/10.12737/11305). - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1054005> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
3. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-660-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057214> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература:**

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039797> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2543-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93583> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Электронные книги:**

1. Multisim 9 для преподавателей. Электронный ресурс <http://www.twirpx.com/file/623769/>.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**



1. Сайт [National Instruments Россия, СНГ и Балтия](http://www.ni.com/) - <http://www.ni.com/>.
2. Основы Электротехники и Электроники - <http://eleczon.ru/ucheba/osnovi.html>
3. Основные понятия и определения в электротехнике - <http://kurstoe.ru/osnovnie-svedeniya/osnovnie-opredeleniya/vidi-elektricheskikh-shem/podklyucheniya.html>
4. Ответы на вопросы по электротехнике и электронике - [http://moyuniver.ru/otvety-po-Obshchej\\_elektrotekhnike\\_i\\_elektronike/](http://moyuniver.ru/otvety-po-Obshchej_elektrotekhnike_i_elektronike/)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения: MSOffice, Multisim**

### **Информационные справочные системы:**

1. *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*
2. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. [www.znaniium.com](http://www.znaniium.com)

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), интерактивной доской Smart Board;
- комплект электронных презентаций / слайдов на темы:
  - 1) Электротехника. Основные законы и компоненты электрических цепей
  - 2) Электротехника. Электрические цепи при воздействии переменных токов и напряжений
  - 3) Электротехника. Трехфазные электрические цепи
  - 4) Электроника. Полупроводниковые приборы
  - 5) Электроника. Полупроводниковые транзисторы
  - 6) Электроника. Элементы цифровой техники
  - 7) Электроника. Линейные усилители электрических сигналов

### **Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК), программами для компьютерного моделирования.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в

Интернет.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в машиностроении**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная, заочная**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	ПК-2	Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества	Темы 1.1 - 1.3 Темы 2.1 -2.5	Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги).	Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.	Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг)
2.	ПК-3	Способен осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг	Темы 1.1 - 1.3 Темы 2.1 -2.5	Владеть основными методами квалитетического анализа продукции (услуг) и основными методами управления качеством при производстве изделий (оказании услуг).	Уметь анализировать дефекты, в, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг и выявлять причины возникновения дефектов.  Проводить инспекционный контроль производства.	Знать правила разработки корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг.

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2 ПК-3	Контрольная работа в форме задач	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</li> <li>компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл).</li> <li>Умение применить выбранный метод (1 балл).</li> <li>Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл).</li> <li>Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</li> <li>Задача не решена вообще (0 баллов).</li> </ol> <p>Максимальная оценка – 5 баллов. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
	ТЕСТ	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 70% правильных ответов;</li> <li>компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно/в эл виде Время, отведенное на процедуру – 30-45 минут. Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов</p>

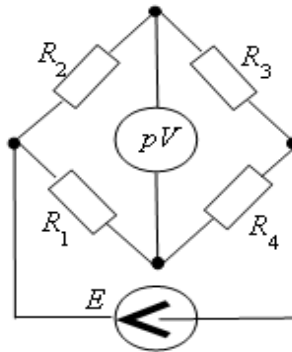
Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

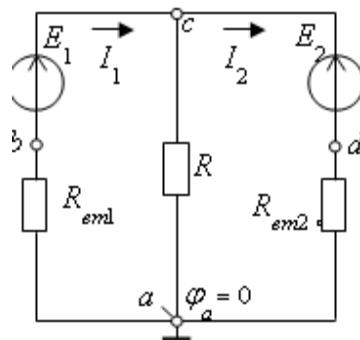
## характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Виды задач:

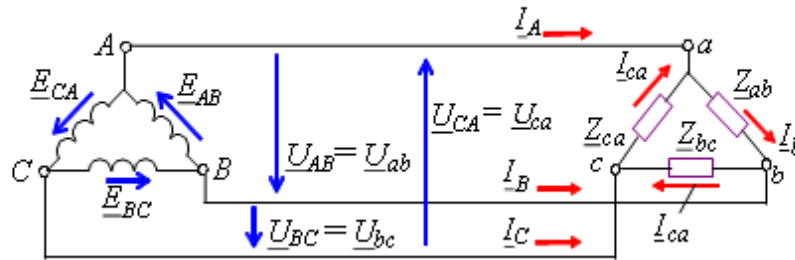
Для текущего контроля успеваемости используются опросы и оценка заданий, выданных на практических занятиях.



1. На рисунке представлена схема моста постоянного тока. Рассчитать основные параметры моста при значениях его элементов:  $E = 12 \text{ В}$ ,  $R_1 = 1 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 2 \text{ кОм}$ ,  $R_3 = 3 \text{ кОм}$ ,  $R_4 = 4 \text{ кОм}$ .
2. Согласно рисунку определить значения токов  $I_1$  и  $I_2$  в замкнутом контуре при значениях его элементов:  $E_1 = 12 \text{ В}$ ,  $E_2 = 15 \text{ В}$ ,  $R = 1 \text{ кОм}$ ,  $R_{em1} = 0,5 \text{ Ом}$ ,  $R_{em2} = 1 \text{ Ом}$ .



3. Определить формулы расчетов токов и привести векторную диаграмму трехфазной цепи, у которой источник и приёмник соединены по схеме треугольник-треугольник (см. рисунок).
4. Привести схему гистерезисного (двухпорогового) компаратора, описать его



передаточную характеристику.

5. Привести структурную схему и указать необходимые условия самовозбуждения генераторов.
6. Multisim. Синтезируйте и реализуйте схему электронного замка, открываемого ( $F=1$ ) комбинацией входных сигналов A1A2A3A4A5A6, определяющих номер вашего варианта в двоичном коде - комбинацией 101001. Проведите имитационное моделирование устройства в статическом и динамическом режимах.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине являются две текущие аттестации в виде тестов и одна промежуточная аттестация в виде зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
в соответствии с учебным планом	тестирование	ПК-2 ПК-3	20 вопросов	Компьютерное тестирование ; время отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.

<p>В соответствии с учебным планом</p>	<p>тестирование</p>	<p>ПК-2 ПК-3</p>	<p>20 вопросов</p>	<p>Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут</p>	<p>Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры</p>	<p>Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
<p>В соответствии с учебным планом</p>	<p>Зачет</p>	<p>ПК-2 ПК-3</p>	<p>3 вопроса</p>	<p>Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут.</p>	<p>Результаты предоставляются в день проведения зачета</p>	<p>Критерии оценки: «Зачтено»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на семинарских занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p>«Не зачтено»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на семинарских занятиях;</li> <li>• не отвечает на</li> </ul>



						<p>вопросы.- знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</p> <p>- ответ на вопросы билета.</p> <p><b>«Не зачтено»:</b></p> <p>- демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</p> <p>- незнание основных понятий предмета;</p> <p>- неумение использовать и применять полученные знания на практике;</p> <p>- не работал на практических занятиях;</p> <p>-не отвечает на вопросы.</p>
--	--	--	--	--	--	--

#### 4.1. Вопросы, выносимые на зачет

1. Основные понятия и величины, характеризующие электрические цепи.
2. Классификация электрических цепей и их элементов. Виды схем, используемых в электротехнике.
3. Основные законы электротехники.
4. Метод эквивалентных преобразований.
5. Метод пропорциональных (определяющих) величин.
6. Метод составления полной системы уравнений Кирхгофа.
7. Метод контурных токов.
8. Особенности применения метода контурных токов в схемах с зависимыми источниками.
9. Метод узловых напряжений (потенциалов).
10. Теорема об эквивалентном генераторе и метод расчета, основанный на ней.
11. Теорема взаимности и метод расчета, основанный на ней.
12. Гармонические колебания их описания и характеристики.
13. Векторная форма представления синусоидальных величин.
14. Представление синусоидальных величин в комплексной плоскости.
15. Последовательная R-L-C-цепь. Основные соотношения, полное комплексное сопротивление.
16. Мощность цепи синусоидального тока.
17. Резонансные характеристики R-L-C-цепи при последовательном соединении элементов.
18. Параллельная R-L-C-цепь. Основные соотношения. Полная комплексная

проводимость.

19. Метод анализа параллельной цепи синусоидального тока по составляющим токов в ветвях.

20. Резонансные характеристики параллельной R-L-C-цепи.

21. Особенности анализа цепей со взаимноиндуктивными связями.

22. Анализ цепей при синусоидальном периодическом токе. Три формы разложения периодических сигналов в ряд Фурье.

23. Частотные характеристики линейных электрических цепей и их использование в электрических цепях.

24. Анализ электронных цепей, как четырехполосников. Шесть комплектов первичных параметров.

25. Схемы соединения и порядок свертки четырехполосников.

26. Принципы согласования нагрузки. Характеристические (вторичные) параметры четырехполосников и их связь с первичными параметрами.

27. Полупроводниковый диод, его параметры, характеристики, свойства.

28. Биполярный транзистор, его параметры, характеристики, свойства.

29. Особенности схем включения биполярного и полевого транзисторов.

30. Полевой транзистор, его параметры, характеристики, свойства.

31. Разновидности полевых транзисторов и их особенности.

32. Разновидности силовых биполярных транзисторов и их особенности.

34. Разновидности интегральных микросхем, их основные характеристики.

35. Основные технологические операции изготовления изделий микроэлектроники, преимущества современной технологии МДП.

36. Повышение надежности электронных устройств с помощью резервирования.

37. Особенности соединений электронных устройств по их надежности.

38. Основные характеристики надежности в электронных устройствах.

39. Особенности электронных генераторов гармонических колебаний.

40. Электрические фильтры, их разновидности, схемы, назначение.

41. Фильтры верхних частот, их структура, параметры и характеристики.

42. Фильтры нижних частот, их структура, параметры и характеристики.

43. Электрические фильтры, их основные параметры и характеристики.

44. Особенности электронного генератора, построенного по схеме Колпитца.

45. Усилители мощности, их основные схемы, назначение элементов, преимущества и недостатки.

## **4.2. Задания на тестирование**

Тесты используются как в режиме контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа. Ниже приведен примерный перечень тестов.

Вопросы для тестирования по дисциплине «Электротехника и электроника»  
четвертый - пятый семестры

1. Напряжения на трёх последовательно соединённых резисторах относятся как 1:3:5. Укажите, как относятся значения сопротивлений резисторов:
  - Отношение равно 5:3:1
  - Отношение равно 1:1/3:1/5
  - Отношение сопротивлений резисторов подобно отношению напряжений
  - Отношение равно 1:5:3
2. Укажите, чему равно напряжение на зажимах источника напряжения при холостом ходе:
  - $U = \infty$
  - $U = 0$
  - $U = E$
  - $U < E$
3. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника:
  - 10 Ом
  - 5 Ом
  - 2,5 Ом
  - 2 Ом
4. Чем характеризуется режим короткого замыкания, для какого источника электрической энергии он является аварийным:
  - режим работы, установленный заводом-изготовителем для данного электротехнического устройства в соответствии с предъявляемыми к нему техническими требованиями
  - в этом режиме присоединённая к источнику электрическая цепь разомкнута, т. е. тока в цепи нет, он аварийный для всех источников
  - режим работы источника, когда его зажимы замкнуты проводником, сопротивление которого можно считать равным нулю, для специальных генераторов он может считаться нормальным
  - в этом режиме присоединённая к источнику электрическая цепь разомкнута, т. е. тока в цепи нет, он используется для измерения э.д.с.
5. Чем характеризуется режим короткого замыкания, для какого источника электрической энергии он является нормальным:
  - в этом режиме присоединённая к источнику электрическая цепь разомкнута, т. е. тока в цепи нет, он нормален для всех источников
  - режим работы источника, когда его зажимы замкнуты проводником, сопротивление которого можно считать равным нулю, для всех источников он может считаться нормальным
  - режим работы источника, когда его зажимы замкнуты проводником, сопротивление которого можно считать равным нулю, для специальных генераторов он может считаться нормальным
  - в этом режиме присоединённая к источнику электрическая цепь разомкнута, т. е. тока в цепи нет, он используется для измерения э.д.с.
6. Определить ток короткого замыкания генератора, если его э. д. с. равна 640 В и внутреннее сопротивление 0,1 Ом:
  - 64 А

100 А  
6400 А  
640 А

7. В трехфазную сеть с  $U_L = 380$  В включен соединенный треугольником трехфазный асинхронный двигатель мощностью  $P = 5$  кВт, КПД двигателя равен  $\eta_H = 90\%$ , коэффициент мощности  $\cos \varphi_H = 0,8$ . Определить фазные и линейные токи двигателя:

фазный и линейный токи равны 6,09 А  
фазный и линейный токи равны 10,54 А  
фазный ток равен 6,09 А, линейный - 10,54 А  
фазный ток равен 10,54 А, линейный - 6,09 А

8. При соединении звездой в трехфазной цепи линейное напряжение будет равно:

фазному  
фазному напряжению, умноженному на корень из двух (1,41)  
фазному напряжению, умноженному на корень из трех (1,73)  
фазному напряжению, деленному на корень из трех (1,73)

9. Какие токи изменятся, если в одной из фаз произойдет обрыв:

токи в оставшихся фазах изменятся при наличии нейтрального провода  
все токи не изменятся

Токи в оставшихся фазах не изменятся, т.к. при наличии нейтрального провода напряжения на фазах всегда равны напряжениям источника.

Изменится ток в нейтральном проводе

токи в оставшихся фазах не изменятся при отсутствии нейтрального провода

10. Освещение здания питается от четырехпроводной трехфазной сети с линейным напряжением  $U_L = 380$  В. Первый этаж питается от фазы "А" и потребляет мощность 1760 Вт, второй – от фазы "В" и потребляет мощность 2200 Вт, третий – от фазы "С", его мощность 2640 Вт.

Рассчитать токи, потребляемые каждой фазой, и ток в нейтральном проводе:

А - 8 А, В - 12 А, С - 10 А, N - 2,5 А  
А - 12 А, В - 10 А, С - 12 А, N - 2,5 А  
А - 8 А, В - 10 А, С - 12 А, N - 2,5 А  
А - 10 А, В - 10 А, С - 12 А, N - 2,8 А

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»  
(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в машиностроении**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная, заочная**

## 1. Общие положения

**Цель дисциплины:** формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков по вопросам анализа электрических цепей; знаний и умений по эксплуатации электрооборудования и электронных устройств; представлений о технологиях электрообеспечения производства; приобретения навыков самостоятельной работы с электромагнитными и электронными измерительными приборами, используемых при проведении лабораторных и практических занятий.

### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний в области теории линейных и нелинейных электрических цепей;
- получение знаний о принципах действия и характеристиках функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники;
- получение навыков самостоятельного моделирования систем аналоговой и цифровой электроники.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### **Раздел 1. Электротехника**

**По теме 1.1. Основные законы и компоненты электрических цепей и методы расчёта**

#### **Практическое занятие 1**

#### **Знакомство с интерфейсом рабочей среды Multi Sim для описания компонентов электрических цепей**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** построение принципиальных электрических схем, знакомство с виртуальными приборами (ВП) Multi Sim.

#### **Основные положения темы занятия**

1. Интерфейс среды Multi Sim.
2. Виртуальные приборы (ВП) Multi Sim.
3. Построение принципиальных электрических цепей в Multi Sim.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Основные компоненты среды.
2. Система помощи Multi Sim.
3. Имитационное моделирование в Multi Sim.

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

**Тема 1.2. Особенности функционирования электрических цепей при воздействии переменных токов и напряжений**

#### **Практическое занятие 2**

#### **Неразветвленные цепи синусоидального тока**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** практическое ознакомление с установившимися режимами

в последовательных RL-, RC- и RLC-цепях синусоидального тока

**Основные положения темы занятия:**

1. Уравнения электрического равновесия напряжений и токов цепи синусоидального тока в аналитической форме.
2. Графическое представление электрического равновесия напряжений и токов цепи синусоидального тока в виде векторных диаграмм.
3. Измерение угла сдвига фаз между напряжением и током в среде Multi Sim.

**Вопросы для обсуждения**

1. Свойства и параметры электрических цепей при синусоидальных э.д.с. и токах.
2. Источники и параметры синусоидальных э.д.с.
3. Использование векторных диаграмм при описании синусоидальных сигналов.

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

**Практическое занятие 3**

**Трёхфазные цепи**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** опытная проверка соотношений, связывающих напряжения и токи трёхфазных цепей при соединении приёмников звездой

**Основные положения темы занятия:**

1. Схемы синхронного трёхфазного генератора
2. Четырёхпроводная система трехфазной цепи
3. Основные соотношения между линейными и фазными напряжениями

**Вопросы для обсуждения**

1. Принцип действия трехфазного генератора.
2. Основные преимущества трехфазных систем.
3. Свойство уравновешенности в трехфазных цепях.

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

**Раздел 2. Электроника**

**Тема 2.1. Полупроводниковые приборы**

**Практическое занятие 1**

**Полупроводниковый диод, стабилитрон, тиристор**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** снятие и анализ вольтамперных характеристик полупроводникового выпрямительного диода, стабилитрона и тиристора; определение их параметров по характеристикам

**Основные положения темы занятия**

1. Анализ типовых ВАХ диодов
2. Основные параметры выпрямительного диода
3. Построитель ВАХ диодов и транзисторов (IV ANALYZER) в среде Multi Sim

### **Вопросы для обсуждения**

1. Примесный полупроводник. Токи в полупроводниках. Полупроводниковый диод.
2. Контактные явления. P-n-переход и его свойства.
3. Особенности расчёта схем с диодами и упрощённые модели диодов.
4. Параметры полупроводниковых диодов. Разновидности диодов.

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

### **Практическое занятие 2**

#### **Полупроводниковые транзисторы**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** анализ входных и выходных характеристик биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером и определение по ним его  $h$ -параметров; исследование выходных характеристик полевого транзистора в схеме с общим истоком и построение его стоко-затворной характеристики.

#### **Основные положения темы занятия**

1. Физические процессы в транзисторах p-n-p-типа и n-p-n-типа
2. Три режима работы транзистора
3. Основные свойства транзистора
4. Схематичная структура транзистора

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Основные схемы включения биполярного и полевого транзистора.
2. Основные параметры биполярных транзисторов.
3. Основные параметры полевых транзисторов.

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

### **Практическое занятие 3**

#### **Элементы цифровой техники**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** ознакомление с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем

#### **Основные положения темы занятия**

1. Устройства, реализующие функции алгебры логики
2. Анализ комбинационных логических устройств
3. Универсальные (базовые) логические элементы

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Разновидности интегральных микросхем, их основные характеристики.
2. Основные технологические операции изготовления изделий микроэлектроники, преимущества современной технологии МДП.
3. Разновидности цифровых интегральных микросхем, их особенности.

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

### **Практическое занятие 4**

#### **Линейные усилители электрических сигналов**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.



**Цель занятия:** изучение численных характеристик транзисторного усилителя

### **Основные положения темы занятия**

Резистивный усилитель на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером

### **Вопросы для обсуждения**

1. Снятие вольт-амперных характеристик транзистора
2. Расчет параметров резистивного усилителя
3. Расчет электрических характеристик резистивного усилителя
4. Моделирование резистивного усилителя

Продолжительность занятия 2/0,5 часа

### **Практическое занятие 5**

#### **Современное состояние и перспективы развития электротехники и электроники**

**Вид практического занятия:** компьютерное моделирование.

**Цель занятия:** ознакомление с современными интегральными микросхемами

### **Основные положения темы занятия**

Современные интегральные микросхемы

### **Вопросы для обсуждения**

1. Разновидности интегральных микросхем, их основные характеристики.
2. Основные технологические операции изготовления изделий микроэлектроники, преимущества современной технологии МДП.
3. Разновидности цифровых интегральных микросхем, их особенности.
4. Анализ отдельных микросхем в среде Multisim

Продолжительность занятия 2/0,5 часа.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрен учебным планом

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Трансформаторы.	<b>Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.</b>
2.	Электромашины постоянного тока.	<b>Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и</b>

		<b>периодических изданиях.</b>
3.	Электромашинны переменного тока.	<b>Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.</b>
4.	Основы электропривода.	<b>Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.</b>
5.	Передача и распределение электрической энергии.	<b>Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.</b>
6.	Электронные генераторы и измерительные приборы.	<b>Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.</b>

## **5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной, заочной формы обучения**

### **5.1. Требования к структуре.**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию (основной части).**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению.**

Объем контрольной работы – ... страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин, П. Д. Саркисова ; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093351> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 574 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/11305](http://www.dx.doi.org/10.12737/11305). - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1054005> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-660-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057214> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039797> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2543-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93583> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Электронные книги:**

1. Multisim 9 для преподавателей. Электронный ресурс <http://www.twirpx.com/file/623769/>.

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Сайт [National Instruments Россия, СНГ и Балтия](http://www.ni.com/) - <http://www.ni.com/>.
2. Основы электротехники и электроники - <http://eleczon.ru/ucheba/osnovi.html>
3. Основные понятия и определения в электротехнике - <http://kurstoe.ru/osnovnie-svedeniya/osnovnie-opredeleniya/vidi-elektricheskikh-shem/podklyucheniya.html>
4. Ответы на вопросы по электротехнике и электронике - [http://moyuniver.ru/otvety-po-Obshchej\\_elektrotekhnike\\_i\\_elektronike/](http://moyuniver.ru/otvety-po-Obshchej_elektrotekhnike_i_elektronike/)

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения: MSOffice, Multisim**

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.
2. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. [www.znaniyum.com](http://www.znaniyum.com)