

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.Н. Ярыгин  
(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись) В.В. Вахнина  
(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Б1.Б.15  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Оборудование и технология сварочного производства

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)**

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	3					3	
	№.№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам			4				4
Лекции			2				2
Лабораторные			6				6
Практические			4				4
Контактная работа			14				14
Сам. работа			123				123
Контроль			9				9
Итого			144				144

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение»

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 16 от «23» апреля 2017г.).

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «23» апреля 2021г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № 8 от «12» февраля 2018 г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического управления

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.Р.Хамидуллова  
(И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.15 Электротехника и электроника**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование представлений о современных способах получения электрической энергии, ее эффективном использовании в технологических процессах машиностроительных производств, систем автоматизации, управления, контроля и диагностики продукции.

Задачи:

1. Сформировать понимание принципов функционирования основных электротехнических и электронных элементов, устройств и систем;
2. Научить применять основные законы электрических, магнитных и электронных цепей;
3. Обучить методам проведения эксперимента и обработки результатов измерений при выполнении лабораторных работ.
4. Сформировать навыки самообучения и самообразования.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Метрология, стандартизация и сертификация», «Безопасность жизнедеятельности», «Источники питания для сварки», «Автоматизация сварочных процессов», «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием», «Теория автоматического управления» и подготовке к выпускной квалификационной работе.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, приме-	Знать: законы электрических и магнитных цепей; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов и электрических машин.

<p>нять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)</p>	<p>Уметь: правильно выбирать необходимые электротехнические устройства и электрические машины применительно к конкретной задаче.</p>
	<p>Владеть: навыками расчета простых электрических цепей; навыками использования измерительной техники в эксперименте.</p>
<p>- осознание сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2)</p>	<p>Знать: основные термины и определения дисциплины.</p>
	<p>Уметь: работать с информацией из различных источников в области электротехники и электроники.</p>
	<p>Владеть: навыками к обобщению, анализу и восприятию технической информации в области электротехники и электроники.</p>
<p>- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1)</p>	<p>Знать: основные исторические этапы развития теории электричества и магнетизма.</p>
	<p>Уметь: осуществлять эффективный поиск технической информации в области электротехники и электроники.</p>
	<p>Владеть: навыками к обобщению, анализу и восприятию технической информации в области электротехники и электроники.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока	1.1. Основные определения. Элементы электрических цепей и их ВАХ. Режимы работы электрической цепи.
	1.2. Топология электрических цепей. Законы Кирхгофа и их применение. Уравнение баланса мощностей.
	1.3. Закон Ома для участка цепи. Метод "свертывания". Понятие об активном двухполюснике.
	1.4. Генератор переменного тока. Параметры синусоидальных величин. Способы представления синусоидальных величин.
	1.5. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
	1.6. Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока Частотные свойства электрической цепи. Резонанс.
	1.7. Преимущества трехфазных цепей. Принцип получения трехфазных ЭДС. Несвязанная трехфазная система. Анализ трехфазной системы звезда-звезда. Назначение нулевого провода. Мощность трехфазных цепей. Общие сведения об электробезопасности.
2. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Основное электротехническое оборудование.	2.1. Определение нелинейных цепей. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Статическое и дифференциальное сопротивления.
	2.2. Классификация магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов. Законы магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянной МДС. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи.
	2.3. Трансформатор. Классификация, устройство и принцип действия. Потери и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы.
	2.4. Машины постоянного тока. Классификация, устройство и принцип действия машины постоянного тока. Способы регулирования частоты вра-

3. Основы электроники	щения. Область применения ДПТ.
	2.5. Машины переменного тока. Классификация. Трехфазный асинхронный двигатель. Механическая и рабочие характеристики АД. Способы регулирования частоты вращения. Синхронные машины. Область применения.
	3.1. Полупроводники. Примесная проводимость. Свойство и ВАХ р-п-перехода. Типы полупроводниковых диодов и их применение.
	3.2. Полупроводниковый триод. Основные схемы включения транзисторов. Усилительные свойства транзисторов. Общие сведения о тиристорах.
	3.3. Источники вторичного электропитания. Назначение. Структурная схема. Типы выпрямителей. Назначение фильтров.
	3.4. Импульсный режим транзистора. Основы цифровой электроники. Основные функции логических элементов. Таблица истинности.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

**4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) «Электротехника и электроника»**  
(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реко- менду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная рабо- та				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведе- ния лекций, ла- бораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие приме- няемую образо- вательную тех- нологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
1. Линейные электрические цепи постоян- ного и пере- менного тока	1.1. Основные определения. Элементы электрических цепей и их ВАХ. Режимы работы электрической цепи.	0,1	1	-		Лекция, лабораторная работа, решение ситуаци- онных задач	8	Изучение теорети- ческого материа- ла, анализ и обра- ботка результатов лабораторного исследования	Меловая доска, специализиро- ванная лабора- тория	Защита лабора- торной работы	1,2,3,4
	1.2. Топология электрических цепей. Законы Кирхгофа и их применение. Уравнение баланса мощностей.	0,2	-	1		Лекция, практическая ра- бота, решение ситуаци- онных задач	15	Изучение теорети- ческого материа- ла, решение зада- чи КР	Меловая доска	Выполне- ние КР	1,2,3,4
	1.3. Закон Ома для участка це- пи. Метод "свертывания". Поня- тие об активном двухполюсни- ке.	0,1	-	-		Традиционная технология, лек- ция	5	Изучение теорети- ческого материала	Меловая доска	Защита лабора- торной работы	1,2,3,4
	1.4. Генератор переменного тока. Параметры синусоидаль- ных величин. Способы пред- ставления синусоидальных ве- личин.	0,2	-	-		Традиционная технология, лек- ция	15	Изучение теорети- ческого материа- ла, решение зада- чи КР	Меловая доска	Выполне- ние КР	1,2,3,4
	1.5. Символический метод рас- чета цепей синусоидального	0,2	-	1		Лекция, практическая ра-	15	Изучение теорети- ческого материа-	Меловая доска	Выполне- ние КР	1,2,3,4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реко- мendu- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная рабо- та				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведе- ния лекций, ла- бораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие приме- няемую образо- вательную тех- нологию	в часах	формы организа- ции самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.					бота, решение ситуаци- онных задач		ла, решение зада- чи КР			
	1.6. Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока Частотные свойства электрической цепи. Резонанс.	0,1	2	-		Лекция, лабораторная ра- бота, решение ситуаци- онных задач	9	Изучение теорети- ческого материа- ла, анализ и обра- ботка результатов лабораторного исследования	Меловая доска, специализиро- ванная лабора- тория	Защита лабора- торной работы	1,2,3,4
	1.7. Преимущества трехфазных цепей. Принцип получения трехфазных ЭДС. Несвязанная трехфазная система. Анализ трехфазной системы звезда-звезда. Назначение нулевого провода. Мощность трехфазных цепей. Общие сведения об электробезопасности.	0,1	-	-		Традиционная технология, лек- ция	7	Изучение теорети- ческого материала	Меловая доска		1,2,3,4
2.Нелинейные электрические и магнитные цепи. Основное электротехническое оборудование.	2.1. Определение нелинейных цепей. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Статическое и дифференциальное сопротивления.	0,1	-	0,3		Традиционная технология, лек- ция	5	Изучение теорети- ческого материала	Меловая доска		1,2,3,4
	2.2. Классификация магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов. Законы маг-	0,1	-	0,5		Традиционная технология, лек- ция	5	Изучение теорети- ческого материала	Меловая доска		1,2,3,4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реко- менду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная рабо- та				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведе- ния лекций, ла- бораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие приме- няемую образо- вательную тех- нологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	нитных цепей. Магнитные цепи с постоянной МДС. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи.										
	2.3. Трансформатор. Классификация, устройство и принцип действия. Потери и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы.	0,1	1	-		Лекция, лабораторная работа, решение ситуационных задач	8	Изучение теоретического материала, анализ и обработка результатов лабораторного исследования	Меловая доска	Защита лабораторной работы	1,2,3,4
	2.4. Машины постоянного тока. Классификация, устройство и принцип действия машины постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения. Область применения ДПТ.	0,2	-	0,5		Традиционная технология, лекция	5	Изучение теоретического материала	Меловая доска		1,2,3,4
	2.5. Машины переменного тока. Классификация. Трехфазный асинхронный двигатель. Механическая и рабочие характеристики АД. Способы регулирования частоты вращения. Синхронные машины. Область применения.	0,2	1	-		Лекция, лабораторная работа, решение ситуационных задач	8	Изучение теоретического материала, анализ и обработка результатов лабораторного исследования	Меловая доска, специализированная лаборатория	Защита лабораторной работы	1,2,3,4
3. Основы электроники	3.1. Полупроводники. Примесная проводимость. Свойство и	0,1	-	0,5		Традиционная технология, лек-	5	Изучение теоретического материала	Меловая доска		1,2,3,4



Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Реко- менду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная рабо- та				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведе- ния лекций, ла- бораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие приме- няемую образо- вательную тех- нологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	ВАХ р-n-перехода. Типы полу- проводниковых диодов и их применение.					ция					
	3.2. Полупроводниковый триод. Основные схемы включения транзисторов. Усилительные свойства транзисторов. Общие сведения о тиристорах.	0,1	-	0,2		Традиционная технология, лек- ция	5	Изучение теорети- ческого материала	Меловая доска	1,2,3,4	
	3.3. Источники вторичного электропитания. Назначение. Структурная схема. Типы вы- прямителей. Назначение филь- тров.	0,1	1	-		Лекция, лабораторная ра- бота, решение ситуаци- онных задач	8	Изучение теорети- ческого материа- ла, анализ и обра- ботка результатов лабораторного исследования	Меловая доска, специализиро- ванная лабора- тория	2,3,4	
Все разделы курса	Подготовка к контрольному мероприятию (экзамен)						9	Изучение теорети- ческого материала		Экзамен	1,2,3,4
Итого:		4	6	4			132				
		144									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Допуск к лабораторным работам	Наличие протокола к лабораторной работе, понимание теоретического материала, алгоритма выполнения лабораторной работы. Ориентация в обозначениях на электрических принципиальных схемах.	« <b>Выполнено</b> » - собрана верно исследуемая электрическая цепь. Выполнено измерение необходимых параметров, указанных в порядке выполнения лабораторной работы. « <b>Не выполнено</b> » - схема не собрана, измерения не выполнены.
Защита лабораторных работ	Анализ полученных результатов, оформление отчета	« <b>Защищено</b> » - отчет оформлен, решена дополнительная задача, правильный ответ на теоретический вопрос. « <b>Не защищено</b> » - отчет не оформлен, дополнительная задача не решена, неверный ответ на теоретический вопрос
Защита контрольных работ	Выполнение задания индивидуальной расчетной части. Практическое применение студентом теоретической части курса.	« <b>Защищено</b> » - работа выполнена верно, решена тест-задача, правильный ответ на теоретический вопрос. « <b>Не защищено</b> » - работа не полностью выполнена или содержит грубые ошибки, тест-задача не решена, неверный ответ на теоретический вопрос.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (письменно)	Защита лабораторных работ и выполнение контрольной работы	«отлично»	Правильно решена задача и верный ответ на 2 вопроса экзаменационного билета.
		«хорошо»	Правильно решена задача и верный ответ на 1 вопрос экзаменационного билета, ответ на дополнительный вопрос.
		«удовлетворительно»	Правильно решена задача, верный ответ на 1 вопрос экзаменационного билета.
		«неудовлетворительно»	Неправильно решена задача, неверный ответ на вопросы экзаменационного билета.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному плану данный подраздел не предусмотрен

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
1	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.
2	Расчет линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.
3	Расчет линейных электрических цепей трехфазного синусоидального тока.
4	Расчет однофазного неуправляемого полупроводникового выпрямителя.

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Задачи электротехники. Классификация и общие характеристики цепей.
2	Элементы электрических цепей. Режимы работы электрической цепи.
3	Источники электрической энергии. Вольт-амперные характеристики источников. Мощность источников. КПД источников.
4	Напряжение на участке цепи без учёта ЭДС и с учётом ЭДС. Применение закона Ома для расчёта электрической цепи постоянного тока. Метод свёртывания.
5	Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.
6	Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока. Условие передачи максимальной мощности от источника к нагрузке.
7	Понятие об активном и пассивном двухполюснике. Порядок расчёта электрической цепи методом эквивалентного генератора.
8	Назначение и построение потенциальной диаграммы.
9	Нелинейные электрические цепи. Определения, методы расчета.
10	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.
11	Способы представления синусоидальных электрических величин.
12	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Резистивный элемент.
13	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент.
14	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Емкостной эле-

№ п/п	Вопросы
	мент.
15	Закон Ома электрической цепи $R-L-C$ для мгновенных значений и в комплексной форме.
16	Основы символического (комплексного) метода расчёта цепей переменного тока. Законы Кирхгофа для цепи переменного тока.
17	Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двухполюсника. Треугольники сопротивлений и проводимостей.
18	Резонансные явления в электрических цепях.
19	Коэффициент мощности. Активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока.
20	Расчёт цепи переменного тока с одним источником.
21	Принцип работы трёхфазного генератора. Основные определения, временная и векторная диаграммы. Соединения трехфазных источников и приемников.
22	Анализ трёхфазной системы «звезда-звезда». Назначение нулевого провода.
23	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле.
24	Основные свойства ферромагнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы.
25	Закон полного тока. Неразветвленная магнитная цепь.
26	Особенности магнитных цепей переменного тока. Процессы перемагничивания магнитопровода. Мощность потерь в магнитопроводе.
27	Трансформаторы. Классификация, назначение, устройство и принцип действия.
28	Режимы работы трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.
29	Машины постоянного тока. Классификация, назначение, устройство и принцип действия. Типы возбуждения машин постоянного тока.
30	Основные характеристики генераторов постоянного тока. Их зависимость от типа возбуждения.
31	Явление реакции якоря. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.
32	Двигатели постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока различных типов возбуждения. Область применения.
33	Пуск, регулирование частоты вращения и торможение двигателей постоянного тока.
34	Машины переменного тока. Классификация. Асинхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.
35	Режимы работы трёхфазной асинхронной машины. Мощность, потери энергии и КПД асинхронного двигателя.

№ п/п	Вопросы
36	Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя. Область применения АМ.
37	Пуск и методы регулирования частоты асинхронного двигателя.
38	Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.
39	Полупроводники. Общие сведения. Типы проводимостей полупроводников. Свойства р – n-перехода.
40	Полупроводниковые диоды. Типы по функциональному назначению.
41	Полупроводниковые выпрямители. Типы, назначение.
42	Полупроводниковый триод. Назначение, типы, режимы работы.
43	Транзистор. Схемы включения. Основные особенности по усилению, назначение.
44	Полупроводниковый тиристор. Типы. Режимы работы. Назначение и область применения.
45	Источники вторичного электропитания. Структурная схема. Назначение.
46	Основы аналоговой электроники. Операционный усилитель. Типы обратной связи в ОУ.
47	Основные функции, реализуемые ОУ.
48	Основы цифровой электроники. Логические элементы. Логические функции.
49	Микропроцессорные средства. Назначение. Структура микропроцессора.
50	Электрические измерения. Общие сведения. Электромеханические приборы: магнитоэлектрической, электромагнитной системы. Принцип действия, область применения.
51	Приборы электродинамической и индукционной системы. Принцип действия, область применения.

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

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Задание КР, отчет по лабораторной работе №1, №2, №3,
2	Нелинейные электрические и магнитные цепи. Основное электротехническое оборудование	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Задание КР, отчет по лабораторной работе №5.№8,
3	Основы электроники	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Задание КР, отчет по лабораторной работе №9,

### **9.2. 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**

#### **9.2.1. Комплект заданий для контрольных работ**

##### **Контрольная работа «Анализ линейных электрических цепей постоянного тока»**

1. Преобразование цепи. Найти величину внутреннего сопротивления активного двухполюсника, преобразовав электрическую цепь, заданную первой цифрой варианта. Величины сопротивлений резисторов и источников электрической энергии – согласно таблице вариантов.

2. Найти входное сопротивление электрической цепи методом компьютерного моделирования:

- методом вольтметра и амперметра (с помощью опытов холостого хода и короткого замыкания) в программе Multisim;

- с помощью виртуального омметра в программе Multisim.

Сравнить значение сопротивления с результатом пункта 1.

3. Расчёт неизвестных токов законами Кирхгофа.

В этом пункте необходимо составить систему уравнений по I и II законам Кирхгофа для электрической цепи, заданной первой цифрой варианта. Рассчитать неизвестные токи в программе Mathcad.

4. Составить уравнение баланса мощностей и доказать равенство мощностей в электрической цепи.

5. Методом компьютерного моделирования в программе Multisim, измерить токи в ветвях с помощью виртуальных приборов. Полученные значения сравнить с пунктом 4.

6. Рассчитать потенциалы точек для внешнего контура (таблица 1.1) и построить потенциальную диаграмму.

### **Контрольная работа «Анализ линейных цепей однофазного синусоидального тока»**

Источник напряжения идеальный. Мгновенное значение напряжения определяется выражением:  $u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi)$ .

1. В заданной, согласно варианту электрической цепи, направить токи в ветвях и составить систему уравнений по законам Кирхгофа:

а) для мгновенных значений токов и напряжений;

б) для токов и напряжений в комплексной (символической) форме.

2. Рассчитать сопротивления реактивных элементов и комплексное сопротивление ветви с источником переменного напряжения. В этой же ветви рассчитать комплексное действующее значение тока.

3. С помощью компьютерного моделирования в программе Multisim, определить модуль комплексного сопротивления ветви с источником переменного напряжения. Полученное значение сравнить с пунктом 2.

4. Определить показания ваттметра, в заданной электрической цепи.

Параметры схемы соответствуют заданным.

5. Измерить, с помощью виртуального ваттметра, в программе Multisim активную мощность в цепи. Полученное значение сравнить с пунктом 4.

6. Построить временные графики синусоидальных величин источника напряжения и тока ветви, рассчитанные в пункте 2.

### **Контрольная работа «Анализ линейных цепей трехфазного синусоидального тока»**

Источник напряжения идеальный. Мгновенные значения трехфазного напряжения определяется выражениями:

$$\begin{cases} u_A = U_m \cdot \sin(\omega t + 0^\circ) \\ u_B = U_m \cdot \sin(\omega t - 120^\circ) \\ u_C = U_m \cdot \sin(\omega t + 120^\circ) \end{cases}$$

1. В трехфазной электрической цепи «звезда-звезда» с нулевым проводом определить фазные токи и напряжения приемника. Параметры электрической цепи задаются вариантом. Записать выражения мгновенных значений найденных фазных токов и напряжений.



2. В трехфазной электрической цепи «звезда-звезда» без нулевого провода определить фазные токи и напряжения приемника. Параметры электрической цепи задаются вариантом. Записать выражения мгновенных значений найденных фазных токов и напряжений. Сделать вывод о назначении нулевого провода.

3. В трехфазной электрической цепи «звезда-треугольник» без нулевого провода определить фазные и линейные токи приемника. Параметры электрической цепи задаются вариантом. Записать выражения найденных мгновенных значений фазных и линейных токов.

4. Определить активную мощность трехфазного приемника в пункте 2.

5. Построить временные графики синусоидальных величин трехфазного источника и приемника по расчетам пункта 2.

### **Контрольная работа «Расчет однофазного неуправляемого полупроводникового выпрямителя»**

1. Изобразить электрическую схему полупроводникового выпрямителя заданного вариантом.

2. Выбрать тип полупроводниковых диодов, пользуясь исходными данными варианта. Нарисовать временные диаграммы входного и выходного напряжения выпрямителя.

3. Рассчитать параметры сглаживающего фильтра при заданном коэффициенте пульсаций. Изобразить временные диаграммы входного и выходного напряжения выпрямителя.

### **Процедура оценивания**

Правильно решены задачи и дан верный ответ на дополнительный вопрос. Контрольная работа оформляется в формате А4 и содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. Необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

### **Критерии оценки:**

- Зачтено - решены все пункты задания верно и даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

- Не зачтено - сделаны грубые ошибки в двух или более пунктах и даны неправильные ответы на дополнительные вопросы.

## **9.2.2. Комплекты отчетов по лабораторным работам**

### **1. Примерные задания**

**Лабораторная работа №1 «Исследование двухпроводной линии передачи электрической энергии»**

### **Форма отчета по лабораторной работе №1**

Выполнить задание на подготовку к лабораторной работе; Исследовать режимы холостого хода и короткого замыкания линии передачи постоянного тока; Исследовать режимы работы линии с различной нагрузкой; Определить условие передачи максимальной мощности в нагрузку (согласованный режим) и условие при котором КПД линии  $0,9 - 0,95$ .

### **Лабораторная работа №2 «Исследование электрических цепей переменного тока с реальной катушкой индуктивности»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №2**

Выполнить задание на подготовку к лабораторной работе; Исследовать электрическую цепь, состоящую из последовательного соединения резистора и катушки индуктивности; Исследовать электрическую цепь, состоящую из параллельного соединения резистора и катушки индуктивности.

### **Лабораторная работа №3 «Исследование режимов работы неразветвленной электрической цепи переменного тока»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №3**

Выполнить задание на подготовку к лабораторной работе; Исследовать электрическую цепь, состоящую из последовательного соединения конденсатора и реальной катушки индуктивности при различных значениях ёмкости конденсатора; Определить условие резонанса напряжений.

### **Лабораторная работа №4 «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №4**

Выполнить задание на подготовку к лабораторной работе; Исследовать симметричный и несимметричный режимы работы трёхфазной цепи при соединении приёмников звездой с нулевым проводом; Исследовать симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи при соединении приёмников звездой без нулевого провода.

### **Лабораторная работа №5 «Исследование однофазного трансформатора»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №5**

Выполнить задание на подготовку к лабораторной работе; Исследовать режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора; Исследовать режимы с различной нагрузкой трансформатора.

### **Лабораторная работа №6 «Исследование нелинейной индуктивности и явления феррорезонанса»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №6**

Выполнить индивидуальную расчетную часть; Исследовать зависимость параметров катушки с ферромагнитным сердечником от приложенного напря-

жения; Исследовать явление резонанса напряжения в цепи с нелинейной индуктивностью.

### **Лабораторная работа №7 «Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №7**

Изучить разделы курса, в которых рассматривается устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением; Выполнить контрольное задание; Экспериментально снять заданные характеристики генератора; Оформить протокол отчёта и ответить на контрольные вопросы.

### **Лабораторная работа №8 «Маркировка зажимов статора асинхронного короткозамкнутого двигателя»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №8**

Изучить разделы курса электротехники, в которых рассматриваются устройство и принцип работы асинхронного короткозамкнутого двигателя; Заготовить бланк протокола, содержащий полную разработку всех пунктов задания.

### **Лабораторная работа №9 «Исследование однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №9**

Изучить разделы курса, в которых рассматриваются полупроводниковые управляемые выпрямители; Выполнить контрольное задание; Экспериментально снять заданные характеристики выпрямителя; Оформить протокол отчёта и ответить на контрольные вопросы.

#### **Требования к оформлению**

Отчет содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. В протоколе необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

#### **Требования к оформлению**

Отчет содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. В протоколе необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

#### **Процедура оценивания**

Правильно решены задачи и дан верный ответ на дополнительный вопрос. Контрольная работа оформляется в формате А4 и содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. Необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми

ми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

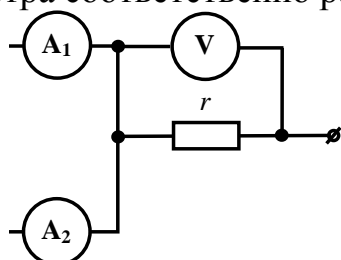
### Критерии оценки:

- Зачтено - решены все пункты задания верно и даны правильные ответы на дополнительные вопросы;
- Не зачтено - сделаны грубые ошибки в двух или более пунктах и даны неправильные ответы на дополнительные вопросы.

### 9.2.3. Комплекты материалов к практическим занятиям

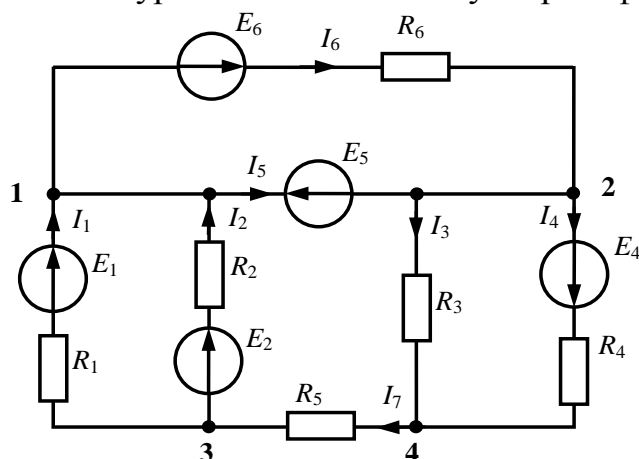
#### Тема «Линейные цепи постоянного тока»

1. В электрической цепи постоянного тока показания амперметров и вольтметра соответственно равны  $I_{A1} = 6 \text{ A}$ ,  $I_{A2} = 12 \text{ A}$ ,  $U_V = 54 \text{ В}$ .

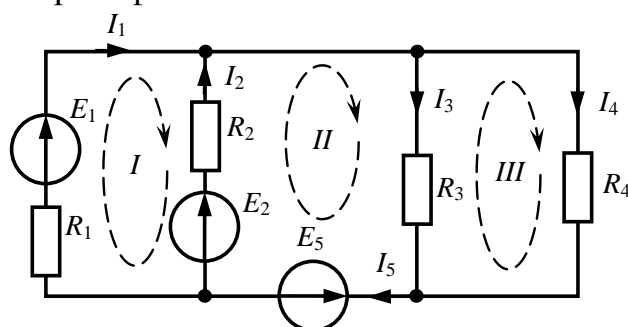


Определите величину сопротивления резистора  $r$  [Ом].

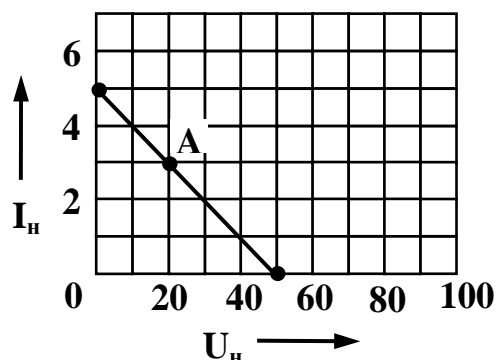
2. Для узлов «1», «2», «3», «4» и выбранных направлений токов ветвей, составьте уравнения по I закону Кирхгофа.



3. Для независимых контуров «I», «II», «III», составьте уравнения по II закону Кирхгофа

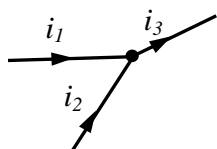


4. В рабочем режиме (точка А) на нагрузочной прямой двухполюсника определите мощности: нагрузки  $P_{нагрузки}$ , потерь  $P_{потерь}$ , источника  $P_{ист}$ .

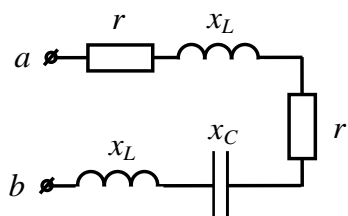


### Тема «Линейные цепи однофазного синусоидального тока. Резонансные явления в электрических цепях»

1. Запишите закон изменения тока  $i_3(t)$ , если  $i_1 = 10 \cdot \sin(\omega t + 145^\circ)$ ,  $i_2 = 5 \cdot \sin(\omega t - 35^\circ)$ .

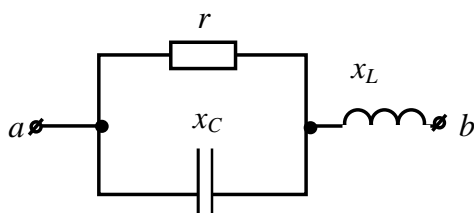


2. Определите модуль полного сопротивления цепи, если  $r = 4$ ,  $x_L = 4$ ,  $x_C = 2$ . Качественно постройте векторную диаграмму.



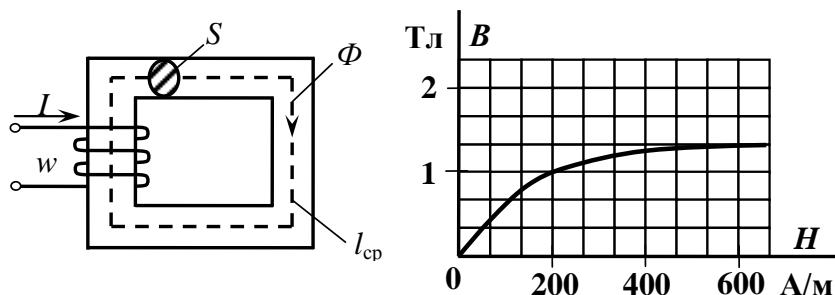
3. Определить активную ( $P$ ), реактивную ( $Q$ ) и полную ( $S$ ) мощность цепи, если закон изменения тока и приложенного напряжения:  $i = 4 \sin(\omega t - 30^\circ)$  А,  $u = 25 \sin(\omega t + 30^\circ)$  В.

4. При каком значении  $x_L$  в цепи наступит резонанс, если  $x_C = 100$  Ом,  $r = 50$  Ом?



### Тема «Магнитные цепи. Трансформаторы и электрические машины»

1. Если величина МДС  $F = 200$  А, длина средней линии  $l_{cp} = 1$  м, площадь поперечного сечения  $S = 1 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup> магнитопровода и дана основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток  $\Phi$  составит...



2. Мощность потерь в меди однофазного трансформатора при номинальном токе первичной обмотки  $I_{1н} = 10$  А равна 200 Вт. Если при нагруженном трансформаторе ток  $I_1 = 9$  А, то мощность потерь в меди равна ... Вт.

3. Первичная обмотка трансформатора подключена к сети переменного напряжения  $U_1 = 222$  В, частотой  $f = 50$  Гц. Магнитный поток в магнитопроводе  $\Phi_m = 2 \cdot 10^{-3}$  Вб. Число витков первичной обмотки трансформатора  $w_1$  равно ... ВИТКОВ.

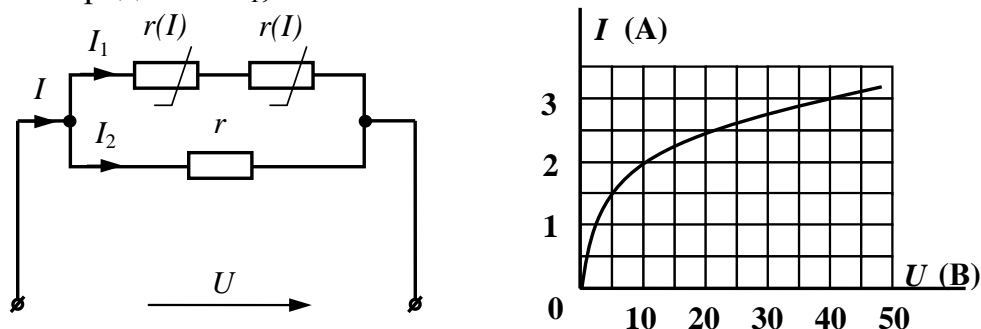
4. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением  $U = 230$  В, сопротивление параллельной обмотки возбуждения  $R_{\phi} = 115$  Ом, сопротивление цепи нагрузки  $R_{нагр} = 2,3$  Ом. Величина тока в якоре генератора  $I_{я}$  равна ... А.

5. Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: номинальный ток  $I_{ном} = 100$  А, сопротивление якоря  $R_{я} = 0,1$  Ом, напряжение сети  $U = 165$  В. Если пусковой ток не должен превышать  $1,5I_{ном}$ , то величина сопротивления пускового реостата равна ... Ом.

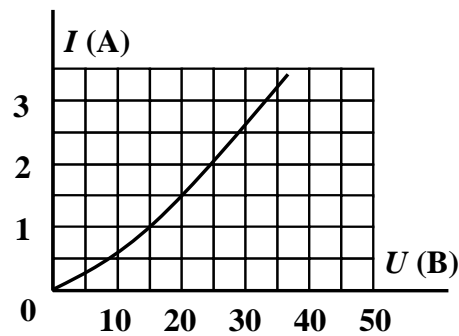
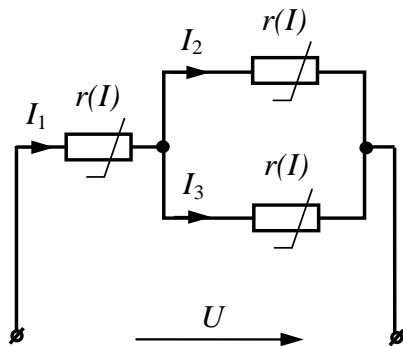
6. Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: полезная мощность на валу  $P_{2ном} = 8,5$  кВт, номинальный ток  $I_{ном} = 50$  А, номинальное напряжение  $U = 200$  В. КПД двигателя в номинальном режиме равно ... %.

### Тема «Нелинейные электрические цепи. Основы электроники»

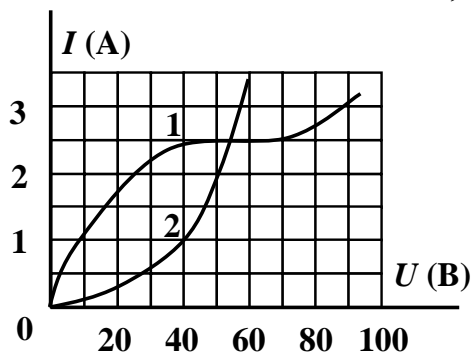
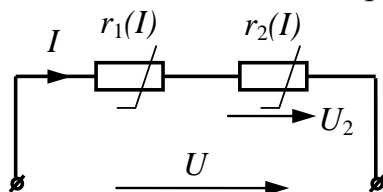
1. Определить  $I_1$ , если  $U = 20$  В.



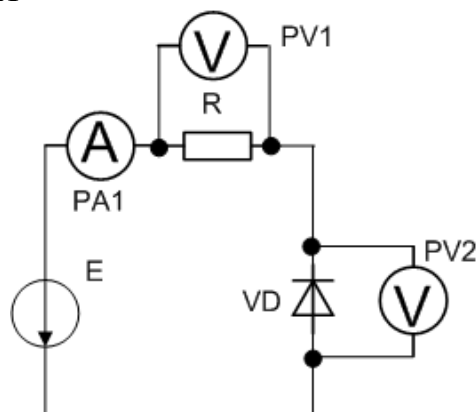
2. В нелинейной электрической цепи постоянного тока  $U_3 = 15$ . Статическое  $R_{экв} \dots$



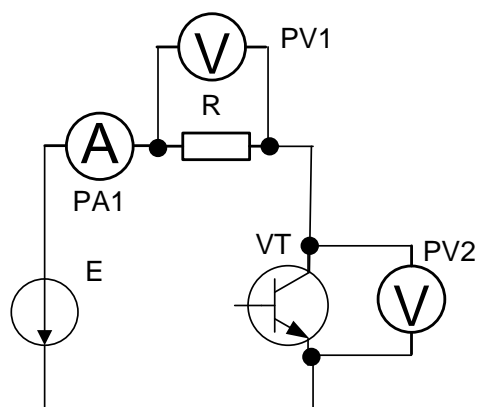
3. В нелинейной электрической цепи постоянного тока  $I = 1A$ , тогда  $U \dots B$ .



4. Если  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $E = 10 \text{ В}$ ,  $VD$  – идеальный диод, то амперметр  $PA1$  покажет значение тока равное  $\dots A$



5. Если  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $VT$  – закрыт (идеальный транзистор),  $E = 105 \text{ В}$ , то вольтметр  $PV2$  покажет напряжение равное  $\dots B$



### Процедура оценивания

Студенту предлагается решить задачи определенной тематики курса. Оценивается активная работа студента на занятии.

### Критерии оценки:

- Зачтено - решены все пункты задач и даны правильные ответы на дополнительные вопросы;
- Не зачтено - сделаны грубые ошибки в двух или более пунктах и даны неправильные ответы на дополнительные вопросы.



## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При изучении дисциплины "Электротехника и электроника" используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения – организация учебного процесса, основанная на лекционно-семинарской и экзаменационной формах обучения (лекция; самостоятельная работа)
2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (решение ситуационных задач) на лабораторных и практических занятиях.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 9-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0523-7.	учебник	ЭБС «Лань»
2	Ермуратский П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - Саратов : Профобразование, 2017. - 416 с. : ил. - ISBN 978-5-4488-0135-8.	учебник	ЭБС "IPRbooks"
3	Рыбков И. С. Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. С. Рыбков. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 160 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 331 с. : ил. - (Электроника). - ISBN 978-5-7264-1086-9.	учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
5	Трубникова В. Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1. Электрические цепи / В. Н. Трубникова. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 137 с. - Библиогр.: с. 137.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М.Асаева  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Алиев И. И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс] : справочник : учебное пособие для вузов / И. И. Алиев. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 1199 с. : ил. - (Высшее образование).	Справочник	ЭБС "IPRbooks"
2	Введение в теоретическую электротехнику [Электронный ресурс] : курс подготовки бакалавров : учеб. пособие / Ю. А. Бычков [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2406-1.	учебное пособие	ЭБС «Лань»
3	Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. В. Бладыко [и др.] ; под общ. ред. Ю. В. Бладыко. - 2-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 478 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2287-7.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Гурина И. А. Инженерные расчеты в электротехнике [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» для студентов направления подготовки 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» / И. А. Гурина. - Черкесск : БИЦ СевКавГГТА, 2014. - 29 с.	Учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"
5	Введение в теоретическую электротехнику [Электронный ресурс] : курс подготовки бакалавров : учеб. пособие / Ю. А. Бычков [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2406-1.	учебное пособие	ЭБС «Лань»
6	Горденко Д. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : практикум / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 123 с. - ISBN 978-5-4486-0082-1.	Практикум	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Лабораторный практикум по дисциплине «Электротехника и электроника»/ С. В. Шлыков, Д.А. Нагаев, Н.В. Шаврина ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 70 с.	Лабораторный практикум	<b>образовательный портал</b> <a href="http://edu.tltsu.ru/er/er_files/book8807/book.pdf">http://edu.tltsu.ru/er/er_files/book8807/book.pdf</a>
2	Нагаев, Д.А. Электротехника и электроника [электронный контент]/ Д.А. Нагаев, С. В. Шлыков,, ТГУ - Росдистант ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 180 с.	Учебно-методическое пособие	<b>Росдистант</b> <a href="http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=57">http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=57,</a>  <a href="http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332">http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332</a>

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Примеры решения типовых задач по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://fishelp.ru/toe1/>
- Учебник по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://www.treugoma.ru/book/>
- Лекции по теоретическим основам электротехники [Электронный ресурс] - <http://www.toehelp.ru/theory/toe/contents.html>
- Конспект лекций по ТОЭ [Электронный ресурс] - <http://www.studfiles.ru/dir/cat39/subj75/file13815/view140857.html>
- Ресурс учебников по электротехническому направлению [Электронный ресурс] - <http://mexalib.com/view/20285>
- Журнал Электричество [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Москва 111250, Красноказарменная ул., 12 - <http://www.znack.com/>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Бессрочная
2	Office Standart	1398	Бессрочная

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Э-609 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и инди-	Стол ученические двухместные (моноблок), стол ученич. трехместный моноблок стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра	445020 Тольятти ул. Ушакова, д.57,	85,7	90

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	видуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Э-603 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Парта ученическая (моноблок) двухместная., стол преподавательский - доска аудиторная (меловая)	445020 Тольятти ул. Ушакова, д.57,	34,4	26
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14,	84,8	16