

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.12  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Электротехника и электроника  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)  
Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	2	2
Лабораторные	4	4
Практические	2	2
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	8,35	8,35
Самостоятельная работа	127	127
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Шаврина Н.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

старший преподаватель, Шлыков С.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » августа **2026** г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Химическая технология и ресурсосбережение»

«   »                      20    г.

*(подпись)*

М.В.Кравцова

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от « 10 » сентября **2020** г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Альтернативные источники энергии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-2) Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	(ОПК-2.1.) Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	Знать: законы электромагнетизма: принципы работы основных устройств электротехники, включая трансформаторы, электрические машины и электронные приборы.
		Уметь: применять математические методы для описания электромагнитных процессов в электрических цепях и при решении типовых профессиональных задач.
		Владеть: навыками аналитического исследования, численных расчетов и моделирования электрических схем и устройств электротехники с применением современных программных средств математического моделирования и расчета.
	(ОПК-2.2). Умеет решать типовые задачи связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении	Знать: основные понятия и определения дисциплины, физические основы и принципы работы электротехнических, электроэнергетических и электромеханических устройств.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	проблем профессиональной деятельности	Уметь: решать типовые задачи связанные с основными разделами физики в области электротехники.
		Владеть: навыками использования физических законов при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Лек	Обзорная лекция по всем темам дисциплины	4	2	-	-	
	Ср	Основные определения. Элементы электрических цепей и их ВАХ. Режимы работы электрической цепи.	4	7	-	-	
	Ср	Топология электрических цепей. Законы Кирхгофа и их применение. Уравнение баланса мощностей.	4	7	-	-	
	Ср	Подготовка к лабораторной работе №1.	4	2	-	-	
	Лаб	Исследование двухпроводной линии передачи электрической энергии.	4	2	-	2	
	Ср	Оформление отчета по лабораторной работе № 1.	4	2	-	-	отчет по лабораторной работе
	Ср	Закон Ома для участка цепи. Метод "свертывания". Понятие об активном двухполюснике.	4	7	-	-	
	Ср	Генератор переменного тока. Параметры синусоидальных величин. Способы представления синусоидальных величин.	4	8	-	-	
	Ср	Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.	4	8	-	-	
	Ср	Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока. Частотные свойства электрической цепи. Резонанс.	4	7	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	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.	4	8	-	-	
2.Нелинейные электрические и магнитные цепи. Основное электротехническое оборудование.	Ср	Определение нелинейных цепей. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Статическое и дифференциальное сопротивление.	4	8	-	-	
	Ср	Классификация магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов. Законы магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянной МДС. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи.	4	9	-	-	
	Ср	Трансформатор. Классификация, устройство и принцип действия. Потери и КПД трансформатора.	4	8	-	-	
	Ср	Подготовка к лабораторной работе №2	4	2	-	-	
	Лаб	Исследование однофазного трансформатора.	4	2	-	2	
	Ср	Оформление отчета по лабораторной работе №2	4	2	-	-	отчет по лабораторной работе
	Ср	Машины постоянного тока. Классификация, устройство и принцип действия машины постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения. Область применения ДПТ	4	9	-	-	
	Ср	Машины переменного тока. Классификация. Трехфазный асинхронный двигатель. Механическая и рабочие характеристики АД. Способы регулирования частоты вращения. Синхронные машины. Область применения.	4	9	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Электрические машины. Решение ситуационных задач.	4	2	-	-	типовые задачи
3. Основы электроники	Ср	Полупроводники. Примесная проводимость. Свойство и ВАХ р-п-перехода. Типы полупроводниковых диодов и их применение.	4	8	-	-	
	Ср	Полупроводниковый триод. Основные схемы включения транзисторов. Усиительные свойства транзисторов. Общие сведения о тиристорах.	4	8	-	-	
	Ср	Источники вторичного электропитания. Назначение. Структурная схема. Типы выпрямителей. Назначение фильтров.	4	8	-	-	
	Ср	Подготовка к экзамену	4	8,65	-	-	
	ПА	Сдача экзамена	4	0,35			экзамен
<b>Итого:</b>				<b>144</b>			

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, индивидуальное домашнее задание. Методы обучения: наглядные, словесные, практические.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности субъектов в процессе взаимодействия (обучение в процессе общения) в виде работы студентов в парах (группах) на лабораторных занятиях.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем и связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать РПД, ее основные вопросы и рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

В ходе практических занятий и лабораторных работ углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач).



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК-2	Вопросы к экзамену № 1-51 Отчеты к лабораторным работам №1, 2 Типовые задачи по всем разделам дисциплины

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Типовой пример отчета по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- 1) Титульный лист;
- 2) Цель работы;
- 3) Описание лабораторной установки;
- 4) Расчетные и экспериментальные данные;
- 5) Результаты эксперимента;
- 6) Выводы по работе.

Список используемых источников.

#### Краткое описание и регламент выполнения

Средство, позволяющее оценить практические умения при выполнении лабораторных работ. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом в формате А4 и сдается после проведения и обработки эксперимента. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД. Необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями.

К выполнению лабораторной работы студенты допускаются после проверки преподавателем наличия бланка отчета, знаний теоретического материала и порядка выполнения лабораторной работы. Контроль за выполнением работы осуществляется преподавателем в ходе лабораторного занятия.

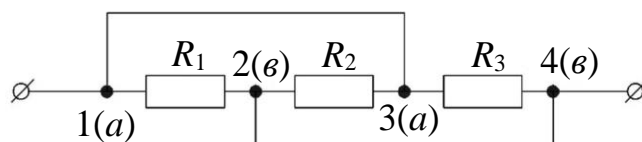
#### Критерии оценки:

- «зачтено» - лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, оформление отчета соответствует установленным требованиям, ответы на контрольные вопросы сформулированы четко, выводы индивидуальные;
- «не зачтено» - лабораторная работа имеет недостатки в проведенном исследовании, отчет не соответствует установленным требованиям; допущены грубые ошибки в вычислениях, нет ответов на контрольные вопросы, выводы недостаточно проработаны, имеются неточности.

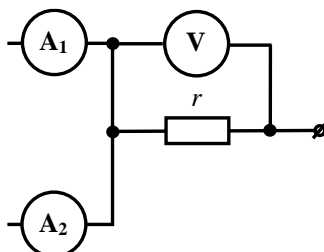
#### 7.2.2. Типовые задачи для практических занятий

##### Тема «. Анализ линейных цепей постоянного и переменного тока»

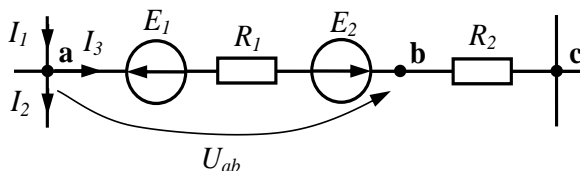
1. Определить величину эквивалентного сопротивления цепи  $R_{экв}$ , если  $R_1 = R_2 = R_3 = 12 \text{ Ом}$ .



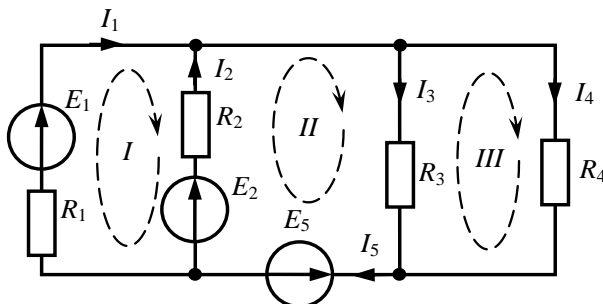
2. В электрической цепи постоянного тока показания амперметров и вольтметра соответственно равны  $I_{A1} = 6 \text{ A}$ ,  $I_{A2} = 12 \text{ A}$ ,  $U_V = 54 \text{ В}$ . Определите величину сопротивления резистора  $r$  [Ом].



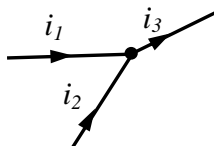
3. Определить напряжение  $U_{ab}$ , если  $E_1 = 10 \text{ В}$ ,  $E_2 = 5 \text{ В}$ ,  $I_1 = 5 \text{ А}$ ,  $I_2 = 2 \text{ А}$ ,  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 30 \text{ Ом}$ .



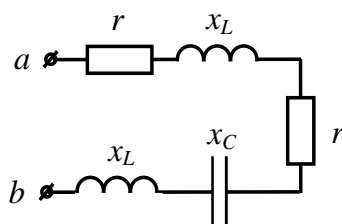
4. Для независимых контуров «I», «II», «III», составьте уравнения по II закону Кирхгофа



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

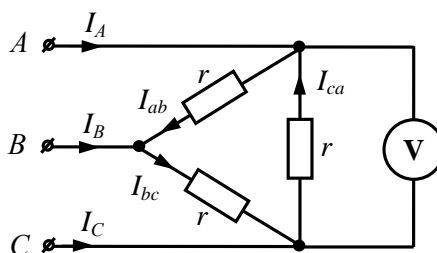


6. Определите модуль полного сопротивления цепи, если  $r = 4$ ,  $x_L = 4$ ,  $x_C = 2$ . Качественно постройте векторную диаграмму.



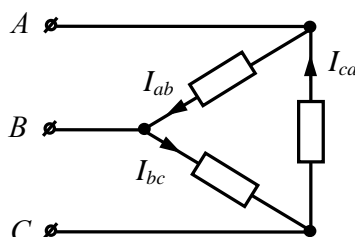
Тема «Трёхфазные цепи»

1. Вольтметр показывает 380 В,  $r = 10$  Ом. Определите фазные и линейные токи при условии, что провод А оборван.

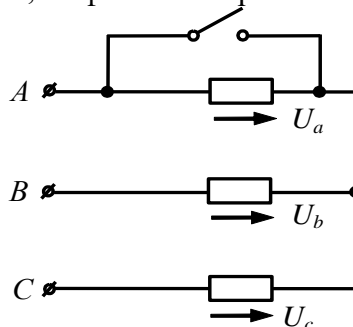


2. Фазные токи симметричного трехфазного потребителя равны  $I_{ab} = I_{bc} = I_{ca} = 12$  А. Какими будут фазные и линейные токи в случае, если

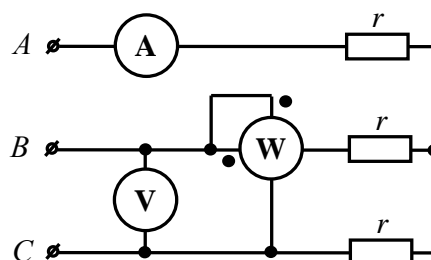
- фаза «bc» оборвана;
- линейный провод «С» оборван?



3. В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение  $U_L = 75$  В. Если сопротивление фазы «а» замкнуто, то фазные напряжения приемников равны ... В.



4. В симметричной трехфазной цепи, показания приборов вольтметра и амперметра соответственно равны  $U_V = \frac{80}{\sqrt{3}}$  В,  $I_A = 5$  А. Построить векторную диаграмму токов и напряжений и определить показание ваттметра равны ... Вт.



### Тема «Электрические машины»

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

2. 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.

3. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением  $U$  (В), сопротивление всей цепи якоря  $R_{\text{я}}$  (Ом), величина тока в якоре  $I_{\text{я}}$  (А). Величина ЭДС генератора равна ... В.

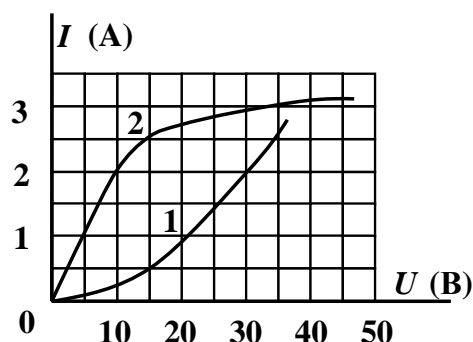
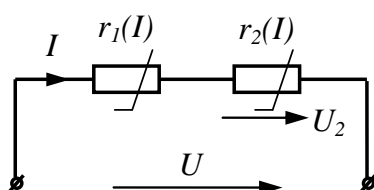
4. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением  $U = 230$  В, сопротивление параллельной обмотки возбуждения  $R_{\text{в}} = 115$  Ом, сопротивление цепи нагрузки  $R_{\text{нагр}} = 2,3$  Ом. Величина тока в якоре генератора  $I_{\text{я}}$  равна ... А.

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

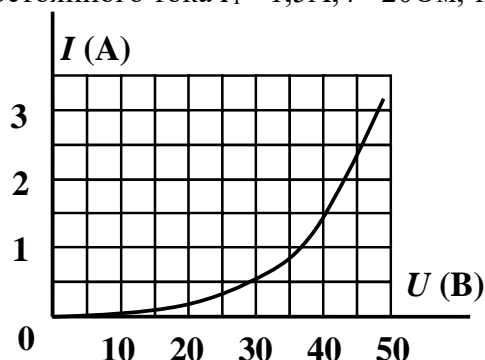
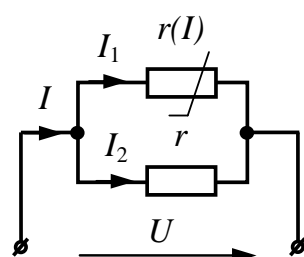
6. Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: полезная мощность на валу  $P_{2\text{ном}} = 8,5$  кВт, номинальный ток  $I_{\text{ном}} = 50$  А, номинальное напряжение  $U = 200$  В. КПД двигателя в номинальном режиме равно ... %.

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

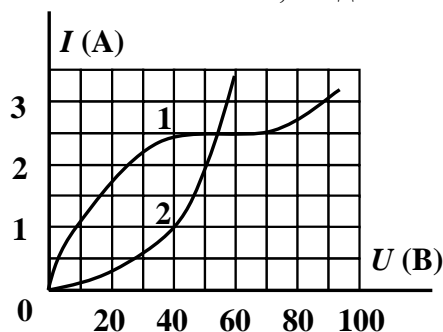
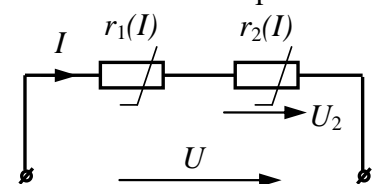
1. Если в нелинейной электрической цепи постоянного тока  $U_2 = 10$  В, то эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}$  равно ...



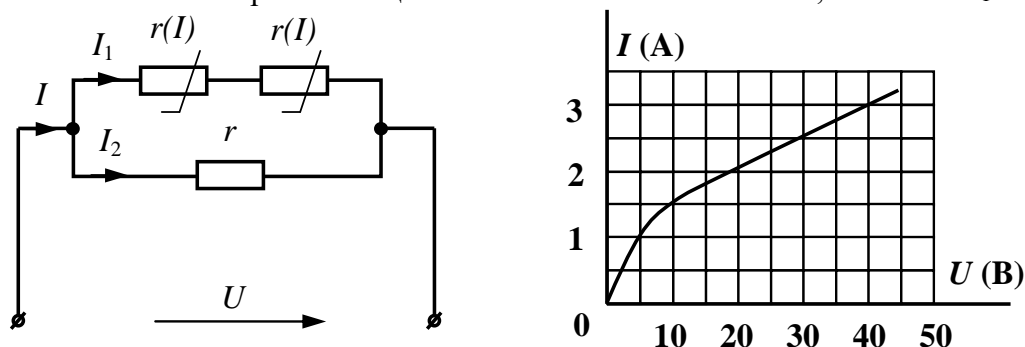
2. В нелинейной электрической цепи постоянного тока  $I_1 = 1,5$  А,  $r = 20$  Ом, тогда  $I \dots$  А.



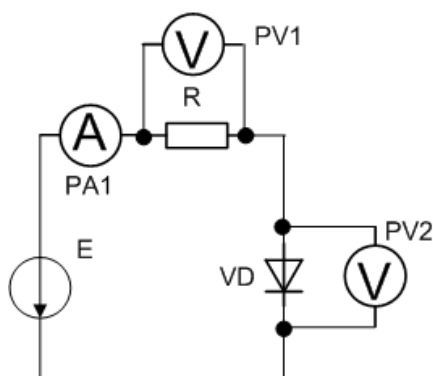
3. В нелинейной электрической цепи постоянного тока  $I = 1$  А, тогда  $U \dots$  В.



4. В нелинейной электрической цепи постоянного тока  $U = 20\text{В}$ ,  $r = 10\text{Ом}$ .  $I_1 = \dots\text{А}$



5. Если  $R = 10\text{ Ом}$ ,  $E = 10\text{ В}$ ,  $VD$  – идеальный диод, то вольтметр PV1 покажет значение напряжения равное  $\dots\text{В}$



### Краткое описание и регламент выполнения

Типовые задачи, позволяют оценить и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Студенту предлагается решить задачи определенной темы курса.

### Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если решены правильно все предложенные ему задачи;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он не решил предложенные ему задачи.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Задачи электротехники. Классификация и общие характеристики цепей.
2	Элементы электрических цепей. Режимы работы электрической цепи.
3	Источники электрической энергии. Вольтамперные 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 элемент.
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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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.
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.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен (письменно)	«отлично»	Правильно решена задача и верный ответ на 2 вопроса экзаменационного билета.
		«хорошо»	Правильно решена задача и верный ответ на 1 вопрос

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			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.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Электротехника и основы электроники	учебник	2019	ЭБС "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.	Электротехника и электроника	учебник	2019	ЭБС "IPRbooks" <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3	Комиссаров Ю.А., Бабочкин Г.И.	Общая электротехника и электроника	учебник	2019	ЭБС "Znanium.com". <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4	Анисимова М.С., Попова И.С.	Электротехника и электроника	курс лекций	2019	ЭБС "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шлыков С.В, Нагаев Д.А, Шаврина Н.В	Электротехника и электроника:	лабораторный практикум	2019	Методический кабинет кафедры
2	Нагаев Д.А, Шлыков С.В	Электротехника и электроника [электронный контент]	Учебно-методическое пособие	2015	Росдистант <a href="http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332">http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332</a>

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Web of Science[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Примеры решения типовых задач по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://fishhelp.ru/toe1/>

– Учебник по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://www.treugoma.ru/book/>

– Ресурс учебников по электротехническому направлению[Электронный ресурс] - <http://mexalib.com/view/20285>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	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 индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-609).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученич. трехместный моноблок стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра
2	Лаборатория «Электротехника и электроника» (Э-606).	Столы ученические, стол преподавательский, Доска-1секционная Стулья, шкаф.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		Демонстрационные плакаты. Универсальные стенды по электротехнике и электронике для выполнения лабораторных работ., Двигатель асинхронный, Осциллограф, комплект измер, К505, К550, вольтметр.
3	Лаборатория "Электротехника и электроника. Электрические машины." 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 (Э-614).	Столы лабораторные, столы ученические двухместные (моноблок) , столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (меловая) , двигатели, вводной автомат электроэнергии, вольтметр, осциллограф, Реостаты-К505, К550.
4	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