

Документ подписан простой электронной подписью
Информационный центр
ФИО: Рыбникова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра Информационный и электронный сервис

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Электротехника и электроника

для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

Тольятти 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электротехника и электроника»
включена в основную профессиональную образовательную программу направления
подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы».

решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине (модулю, междисциплинарному курсу) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 20 октября 2015 г. № 1170.

Составил _____ к.т.н., доцент, Шишлин Б.В. _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано Директор научной библиотеки _____  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации _____  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»
(наименование кафедры)

Протокол № 11 от «24» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой _____  д.т.н., профессор Воловач В.И. _____
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение основных определений и законов электрических цепей постоянного и переменного тока ;
- изучение физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях;
- изучение элементной базы электроники и схем на их основе, применяемые в электротехнических устройствах.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанных направлений подготовки, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

По направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»:

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;

математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

производственно-технологическая деятельность:

контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого оборудования;
составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы малых коллективов исполнителей;
составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений;
подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;
выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;
проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
ОК 7	способностью к самоорганизации и самообразованию

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
Знает: -Основные определения и законы электрических цепей - Основные методы расчета электрических цепей -Основные определения и соотношения напряжений и токов в цепях переменного однофазного и трехфазного тока -Элементную базу электронных устройств, используемых в источниках питания и блоках бесперебойного питания -Основные принципы работы вторичных источников питания и блоков бесперебойного питания	<i>Лекции, решение разноуровневых и проблемных задач, самостоятельная работа</i>	<i>собеседование, тестирование</i>
Умеет: -Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения	<i>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>собеседование, тестирование</i>

профессиональных задач, профессионального и личного развития - Рассчитывать токи и напряжения в заданных точках электрических цепей -Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях -Обеспечить электропитанием объекты сетевой ифраструктуры от промышленной сети переменного тока -Подключать источники бесперебойного питания к сетевому оборудованию		
Имеет практический опыт: -оформления проектной документации - Мелкого ремонта периферийного оборудования, определения устаревшего оборудования и программных средств сетевой инфраструктуры -Поиска неисправностей оборудования и кабельных линий в компьютерных сетях и их устранения -Эксплуатации источников питания сетевого оборудования и блоков бесперебойного питания	<i>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>собеседование, тестирование</i>

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Б.15 базовой _____ части.
 (базовой, вариативной)

Ее освоение осуществляется в 5 семестре.
 (указать семестр (ы))

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код и наименование компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
	Математика	ОК 7- способностью к самоорганизации и самообразованию.
	Бытовые машины и приборы	ПК 13- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования; ПК 15- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.
	Информатика	ОПК 1- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; ОПК 2- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером; ОПК 3- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные

		технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.
	Последующие дисциплины	
	САПР бытовых машин и приборов	ПК 11- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;
	Управление техническими системами	ПК 13- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.
	Сервисное обслуживание БМП	ПК 13- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования; ПК 14- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ПК 10- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; ПК 11- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование; ПК 12- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; ПК 13- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	<u>108</u> ч.	_____ ч.	<u>108</u> ч.
Зачетных единиц	<u>3</u> з.е.	_____ з.е.	<u>3</u> з.е.
Лекции (час)	18		4
Практические (семинарские) занятия (час)	-		-
Лабораторные работы (час)	28		8
Самостоятельная работа (час)	62		92
Курсовой проект (работа) (+,-)	-		-
Контрольная работа (+,-)	-		-
Экзамен, семестр /час.	-		-
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	5		5
Контрольная работа, семестр	-		-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	Тема 1 Основные определения и законы электрических цепей Основное содержание 1. Инструктаж по ТБ. Роль и место предмета в учебной программе 2. Понятие об постоянном электрическом токе и электрическом сопротивлении. 3. Основные определения и законы электрических цепей постоянного тока. 4. Законы Ома для цепей постоянного тока. 5. Электрическая мощность, источники и приемники электрической энергии.	2/-/1	-/-/-	4/-/-	1/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальн ые задания
2	Тема 2 Методы расчета электрических схем 1.Метод эквивалентного преобразования 2.Метод контурных токов 3.Метод узловых потенциалов 4.Метод эквивалентного генератора 5.Метод наложения	4/-/2	-/-/-	8/-/2	2/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальн ые задания
3	Тема 3 Линейные электри- ческие цепи синусоидального тока Основное содержание 1.Синусоидальный ток в резистивном, емкостном и индуктивном элементах 2.Представление синусоидальных величин комплексными числами 3.Расчет линейных электрических цепей с взаимной индуктивностью 4.Составление баланса мощности для гармонических напряжений и токов	4/-/1	-/-/-	8/-/2	2/-/7	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальн ые задания

	5.Резонанс в линейных электрических цепях					
4	Тема4 Трехфазные электрические цепи 1.Общие сведения о трехфазных электрических цепях 2.Соединение звезда – звезда с нулевым проводом 3.Соединение звезда – треугольник 4.Мощность трехфазной цепи	2/-/-	-/-/-	-/-/-	2/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания
5	Тема5 Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой 1.Основные понятия 2.Закон полного тока 3. Неразветвленная магнитная цепь	2/-/-	-/-/-	4/-/-	1/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания
6	Тема 6 Основы электроники 1.Общие сведения о полупроводниках 2.Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Стабилитрон. 3.Сглаживающие фильтры 4.Резонансные фильтры 5.Транзисторы: биполярный транзистор; полевой транзистор 6.Полупроводниковые резисторы, конденсаторы, оптоэлектронные приборы 7.Электронные усилители	4/-/-	-/-/-	4/-/4	4/-/6	устный опрос, собеседование, тест
	Промежуточная аттестация по дисциплине	18/-/4	-/-/-	28/-/8	62/-/92	Дифференцированный зачет

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия в учебном плане не предусмотрены

4.3.Содержание лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Объем часов	Наименование темы дисциплины
	___5 семестр		
1	Лабораторная работа 1. « Исследование линейной электрической цепи постоянного тока»	4/-/2	Тема 1 Основные определения и законы электрических цепей
2	Лабораторная работа 2. « Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока»	8/-/-	Тема 2 Методы расчета электрических схем
3	Лабораторная работа 3 « Исследование цепей переменного тока »	4/-/2	Тема 3 Линейные электрические цепи синусоидального тока
4	Лабораторная работа 4 «Исследование	4/-/-	Тема 3 Линейные

	резонансных явлений в однофазных цепях переменного тока»		электрические цепи синусоидального тока
5	Лабораторная работа 5. . «Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки»	4/-/-	Тема 5 Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой
6	Лабораторная работа 6«Исследование полупроводниковых диодов »	2/-/2	Тема 6 Основы электроники
7	Лабораторная работа 7 « Исследование биполярных транзисторов»	2/-/2	Тема 6 Основы электроники
	Итого за 5 семестр	28/-/8	
	Итого	28/-/8	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5

7	1. Начертите схему электрической цепи, состоящей из источников питания, потребителя (не содержащего ЭДС) и соединительных проводов. Обозначьте элементы схемы и напишите выражение закона Ома для всей цепи. 2. Напишите закон Ома для участка цепи, содержащего только приемник энергии (пассивный). 3. Напишите закон Ома для участка цепи через проводимости. 4. Напишите обобщенный закон Ома (для активного участка цепи). 5. Напишите формулу зависимости сопротивления проводника от температуры. 6. Сформулируйте законы Кирхгофа и напишите их математические выражения. 7. Выведите выражение для эквивалентного сопротивления участка цепи, состоящего из n последовательно соединенных сопротивлений. 8. Выведите выражение для эквивалентного сопротивления участка цепи, состоящего из n параллельно соединенных сопротивлений. 9. Два резистора R_1 и R_2 соединены параллельно. Напишите выражение для эквивалентного сопротивления. 10. Напишите выражение для эквивалентного сопротивления трех резисторов (R_1, R_2, R_3), соединенных параллельно. 11. Сопротивление каждого из соединительных проводов равно R_0, а сопротивления приемников, соединенных параллельно, равны соответственно R_1, R_2. Напишите формулы эквивалентного сопротивления всей цепи. 12. Два резистора R_1 и R_2 соединены параллельно. Ток в неразветвленной части цепи равен I_0. Выведите выражения для токов I_1, I_2 через ток I_0 и сопротивления R_1, R_2. 13. В цепи действует несколько источников питания. Некоторые из них работают в режиме генератора, а остальные в режиме потребителя. По какому признаку определяется режим работы тех и других источников питания?	конспект, решение задач индивидуально е задание	собеседован ие, письменная работа, тест	10/-/15
ОК 7	1. Сформулируйте определения понятий линейной и нелинейной цепей постоянного тока. 2. Начертите вольт-амперную характеристику линейного и какого-нибудь нелинейного элементов. 3. Напишите выражение баланса мощности для цепи с несколькими источниками	конспект, решение задач индивидуально е задание	собеседован ие, письменная работа, тест	10/-/15

	питания и несколькими резисторами. 4. Изложите сущность методов расчета разветвленных цепей с несколькими источниками ЭДС, методы непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов и узлового напряжения. 5. Почему при расчете цепи, содержащей n узлов, по первому закону Кирхгофа можно составить только $n-1$ уравнений? 6. Можно ли для контура, содержащего только пассивные элементы, составить уравнение по второму закону Кирхгофа? Какой вид оно будет иметь? 7. На чем основывается метод наложения? Как производится расчет цепи по этому методу? 8. Что называется двухполюсником (активным и пассивным)? 9. Изложите сущность метода эквивалентного генератора.			
ОК 7	1. Сформулируйте определение понятия действующего значения синусоидального тока. 2. Как определяется среднее значение синусоидального тока? 3. Как зависят индуктивное и емкостное сопротивления от частоты? 4. От чего зависит угол сдвига фаз в электрической цепи однофазного синусоидального тока? 5. Почему при постоянном токе включение в цепь конденсатора равносильно разрыву в цепи, а при переменном токе цепь остается замкнутой (ток через конденсатор проходит)? 6. Напишите закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме, а также выражение эквивалентного комплексного сопротивления для смешанного соединения сопротивлений. 7. Напишите условие наступления в цепи резонанса токов, выраженное через сопротивления параллельных ветвей. 8. Выведите формулу емкости, которая должна быть включена параллельно потребителю для повышения коэффициента мощности цепи переменного тока. 9. Каким выражением связаны между собой активная, реактивная составляющие и комплексное напряжение в цепи переменного тока?	<i>конспект, решение задач индивидуально е задание</i>	<i>собеседован ие, письменная работа, тест</i>	10/-/15
ОК 7	1. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора.	<i>конспект, решение задач индивидуально е задание</i>	<i>собеседован ие, письменная работа,</i>	10/-/15

	2. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные положительные направления электрических величин в трехфазной системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы. 3. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. 4. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. 5. Мощность трехфазной цепи. 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени. 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей. 8. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов. 9. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей. 10. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раусса–Гурвица. 11. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов. 12. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции. 13. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода. 14. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах. Неразветвленные и		тест	
--	--	--	------	--

	разветвленные магнитные цепи.			
ОК 7	1. Перечислите основные пассивные элементы электрических цепей. Какими характеристиками обладают эти элементы, с какой целью они включаются в цепь? 2. Чем отличаются реальные пассивные элементы от идеальных? 3. Дайте определение идеальных источников напряжения и тока. Какими свойствами они обладают? 4. Чем отличаются реальные активные элементы от идеальных? К каким источникам (напряжения или тока) относятся аккумуляторная и солнечная батареи? 5. Почему включение в цепь катушки индуктивности при работе на высоких частотах нежелательно? 6. Что такое действующее значение синусоидального тока (напряжения)? Зачем ввели это понятие? 7. Почему сдвиг фаз (временная характеристика) измеряется в градусах (радианах)? 8. Как осуществляется переход от временной формы записи синусоидального сигнала к комплексной? Какой физический смысл имеет мнимая единица? 9. Дайте определение активной, реактивной и полной мощностей. 10. Назовите виды и характеристики переходных процессов, возникающих в цепях второго порядка. 11. Дайте формулировку законов коммутации. Можно ли получить прямоугольный импульс напряжения на конденсаторе? 12. Какие реальные нелинейные элементы вы знаете? Какими способами можно задать их параметры?	конспект, решение задач индивидуально е задание	собеседование, письменная работа, тест	10/-/15
ОК 7	1. К какому классу (диэлектрик, проводник, полупроводник) относятся: медь, кремний, воздух, золото, вода, раствор соли, германий? 2. Какими свойствами обладает р-п-переход? В каких устройствах можно эти свойства использовать? 3. Какой вид пробоя (туннельный, лавинный, тепловой) является необратимым? Для каких целей можно	конспект, решение задач индивидуально е задание	собеседование, письменная работа, тест	12/-/17

	использовать р-ппереход, работающий в режиме лавинного пробоя? 4. Как задаются характеристики биполярного и полевого транзисторов? Нарисуйте их схемы замещения. 5. Какими недостатками обладают полупроводниковые элементы? Назовите средства борьбы с этими недостатками. 6. Перечислите основные свойства операционных усилителей. Назовите основные недостатки, свойственные этим элементам. 7. Нарисуйте схему усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Перечислите назначение всех элементов схемы. 8. Что означает термин «инвертирующий усилитель»? Нарисуйте схему инвертирующего усилителя на биполярном транзисторе. 9. Дайте определение триггера и компаратора. Как с помощью операционного усилителя создать триггер, компаратор, инвертирующий усилитель? 10. С помощью каких элементов можно преобразовать синусоидальное напряжение в постоянное? 11. С какой целью используется трансформатор в блоках питания? 12. Какие недостатки присущи линейным блокам питания? Как в них осуществляется стабилизация выходного напряжения? 13. Какими достоинствами и недостатками обладают импульсные источники питания? 14. Как осуществить одно- и двухполупериодное выпрямление синусоидального напряжения? Нарисуйте схемы таких выпрямителей. 15. Какие недостатки присущи параметрическим стабилизаторам? По каким характеристикам стабилизаторы с широтноимпульсным управлением превосходят параметрические? 16. Как можно повысить добротность пассивного фильтра? Какими достоинствами и недостатками обладают активные фильтры? 17. С помощью каких элементов можно преобразовать постоянное напряжение в переменное? 18. Какие проблемы возникают при работе			
--	---	--	--	--

	трансформатора в импульсном режиме? Какими схемными средствами решают эти проблемы? 19. Какой вид стабилизаторов используют в блоках питания компьютеров? Почему? 20. Для каких целей используется дежурное питание +5 В в компьютерных источниках питания? 21. Как осуществляется гальваническая развязка нагрузки и сетевого напряжения в блоках питания компьютеров? 22. Какие требования предъявляются к блокам питания носимых компьютеров? Перечислите типы аккумуляторных батарей, используемых в таких блоках питания.			
	Итого			62/-/92

Рекомендуемая литература

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 9-е, стер. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 736 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1>.
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609#>.
3. Рыбков, И. С. Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. С. Рыбков. - Документ Bookread2. - М. : РИОР [и др.], 2018. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=938944>.

Содержание заданий для самостоятельной работы

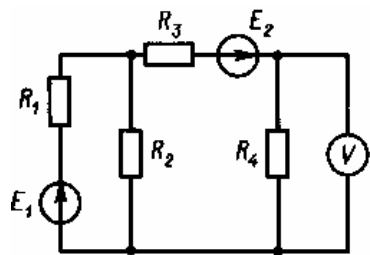
Вопросы для самоконтроля

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Области применения электротехнических устройств постоянного тока.
2. Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств.
3. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольт-амперные характеристики и условное графическое обозначение.
4. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Условные положительные направления ЭДС, токов и напряжений в схемах замещения.
5. Пассивный и активный двухполюсники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях.

6. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
7. Методы контурных токов и узловых напряжений.
8. Принцип суперпозиции. Принципы взаимности и компенсации.
9. Метод эквивалентного генератора.
10. Нелинейные элементы и их характеристики. Примеры нелинейных элементов.
11. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с нелинейными резистивными элементами.
12. Электрические цепи переменного тока. Особенности электромагнитных процессов с изменяющимися во времени токами. Области применения и причины широкого распространения электротехнических устройств синусоидального тока промышленной частоты.
13. Однофазные цепи. Принцип действия простейшего однофазного электромагнитного генератора синусоидальной ЭДС промышленной частоты.
14. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Начальная фаза. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющихся электрических величин.
15. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Метод векторных диаграмм.
16. Электротехнические устройства переменного тока: источники ЭДС, резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условные графические обозначения на схемах электротехнических устройств переменного тока. Схема замещения электротехнических устройств переменного тока.
17. Идеальные элементы: резистивные, индуктивные и емкостные. Параметры (активное сопротивление, индуктивность, емкость) и характеристики (вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтные) идеальных элементов.
18. Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока.
19. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы. Фазовые соотношения между токами и напряжениями.
20. Понятие о потенциальных (топографических) диаграммах.
21. Колебание энергии и мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности и их технико-экономическое значение. Выражение мощности в комплексной форме.
22. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.
23. Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Векторные диаграммы.
24. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Комплексная проводимость.
25. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение.
26. Компенсация реактивной мощности.
27. Анализ электрического состояния разветвленных цепей с применением комплексных чисел.
28. Понятие о магнитосвязанных цепях.
29. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках.
30. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Причины возникновения. Представление периодических несинусоидальных величин рядами Фурье.
31. Коэффициенты амплитуды, формы и искажений. Влияние индуктивных и емкостных элементов цепи на форму кривых токов и напряжений. Простейшие электрические фильтры.
32. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора.
33. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные

- положительные направления электрических величин в трехфазной системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы.
34. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи.
 35. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода.
 36. Мощность трехфазной цепи.
 37. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени.
 38. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.
 39. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов.
 40. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей.
 41. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раунса–Гурвица.
 42. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов.
 43. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции.
 44. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода.
 45. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи.
 46. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость. Схема замещения магнитной цепи. Вебер-амперные характеристики.
 47. Сигналы: детерминированные и случайные; аналоговые, дискретные и цифровые; узкополосный; аналитический; характеристики сигналов.
 48. Применение спектрального метода для анализа электрических цепей.
 49. Электростатическое поле: напряженность электростатического поля; закон Кулона; электрический потенциал; вектор поляризованности; теорема Гаусса.
 50. Энергия и силы в электрическом поле. Применение закона Кулона и теоремы Гаусса для расчета электростатического поля.
 51. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Применение диодов в электронных устройствах.
 52. Биполярные транзисторы. Устройство плоскостного биполярного транзистора и основные процессы, происходящие в нем. Усиление с помощью транзистора.
 53. Характеристики и параметры биполярных транзисторов. Зависимость параметров транзистора от режима работы, температуры и частоты. Транзистор как активный четырехполюсник.
 54. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, области применения.
 55. Пассивные элементы электроники: резисторы и конденсаторы. Основные параметры, конструкция, области применения.
 56. Микроэлектроника. Особенности конструктивного выполнения интегральных микросхем. Классификация микросхем.
 57. Назначение, классификация, основные схемы источников вторичного электропитания. Использование свойств диода для выпрямления переменного напряжения. Основные выпрямительные схемы. Стабилизация напряжения. Использование фильтров питания.
 58. Классификация, типы, основные характеристики и показатели работы усилителей. Назначение элементов в типовой схеме усилителя.

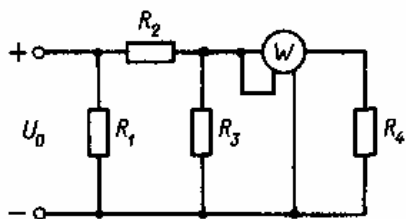
Анализ и расчет линейных электрических цепей постоянного тока

**Задача 1.1.**

Вольтметр в электрической цепи, изображенной на рисунке, показывает напряжение U . Сопротивления в схеме и ЭДС E_2 известны. Найти токи во всех ветвях схемы, а также ЭДС E_1 .

Данные к задаче 1.1.

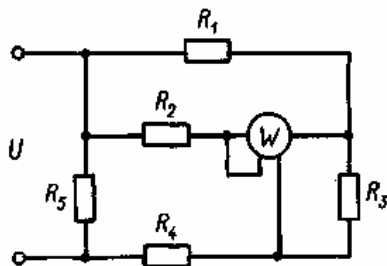
Вариант	U , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	E_2 , В
1/11	10/6	1/12	11/8	4/6	5/16	5/8
2/12	20/24	3/18	12/25	2/25	4/12	5/30
3/13	25/16	5/12	2/14	11/18	5/26	20/24
4/14	5/35	2/8	5/18	2/12	1/8	30/40
5/15	10/5	6/18	5/9	4/14	2/8	12/4
6/16	12/24	8/28	3/8	3/12	3/5	15/18
7/17	24/30	2/14	5/8	2/12	6/12	25/20
8/18	8/18	3/12	3/8	8/14	4/7	6/12
9/19	5/30	8/9	8/14	5/6	5/8	3/20
10/20	15/8	3/8	11/16	3/15	3/9	2/6

**Задача 1.2.**

В электрической цепи, изображенной на рисунке, известны показания ваттметра P , а также даны сопротивления резисторов. Рассчитать токи во всех ветвях цепи и напряжения на резисторах, а также напряжение питания U_0 .

Данные к задаче 1.2.

Вариант	P , Вт	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом
1/11	15/80	3/80	10/35	5/18	5/16
2/12	24/55	8/15	2/18	4/24	4/30
3/13	72/34	2/30	20/6	2/14	15/8
4/14	250/22	10/8	15/18	5/9	6/16
5/15	48/40	3/14	10/12	2/12	8/12
6/16	16/25	2/8	36/9	8/15	10/15
7/17	75/24	10/18	6/12	3/5	3/8
8/18	80/95	2/8	15/18	10/12	4/9
9/19	45/28	10/15	16/22	3/35	3/6
10/20	144/120	8/10	12/40	2/25	20/14

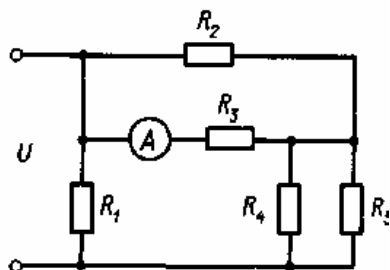


Задача 1.3.

В схеме, показанной на рисунке, известны сопротивления резисторов $R_1 - R_5$ и мощность P , показываемая ваттметром. Рассчитать токи, протекающие через резисторы, и напряжение U на зажимах схемы.

Данные к задаче 1.3.

Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	P , Вт
1/11	11/22	7/11	28/6	5/34	30/6	45/50
2/12	40/55	22/8	14/16	38/22	26/38	90/110
3/13	3/5	18/3	6/2	21/8	14/11	40/60
4/14	8/11	11/24	6/9	33/18	10/36	60/120
5/15	25/22	7/42	34/44	14/21	8/13	80/100
6/16	4/14	14/15	18/33	5/18	35/15	35/15
7/17	9/50	26/18	8/10	15/34	4/28	80/45
8/18	14/7	13/11	8/12	24/40	6/24	48/35
9/19	25/5	18/32	7/9	8/18	4/5	25/40
10/20	5/12	12/34	10/16	16/8	6/48	50/60

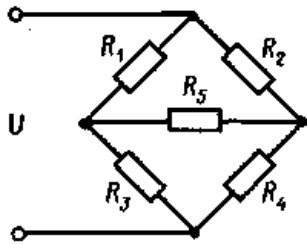


Задача 1.4.

В схеме, показанной на рисунке, известны сопротивления резисторов $R_1 - R_5$ и сила тока I , протекающего через амперметр. Рассчитать токи, протекающие через каждый резистор, а также напряжение U на входе.

Данные к задаче 1.4.

Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	I , А
1/11	11/28	7/9	18/58	9/16	10/24	4/12
2/12	6/10	12/3	13/7	13/8	5/15	14/3
3/13	9/14	3/18	17/5	30/22	12/14	1/5
4/14	3/4	10/85	11/9	18/9	30/24	18/9
5/15	8/4	8/7	42/33	14/3	18/8	3/7
6/16	14/28	5/9	6/14	8/33	15/4	2/12
7/17	6/11	15/11	4/13	6/65	3/6	2/8
8/18	9/45	11/34	12/23	8/16	8/11	5/11
9/19	22/60	10/16	6/56	6/7	4/13	12/2
10/20	10/18	14/30	12/8	4/64	25/18	10/4

**Задача 1.5.**

В мостовой схеме известны напряжение U на одной из диагоналей моста и значения сопротивлений R_1 - R_5 . Найти ток, протекающий через резистор R_5 .

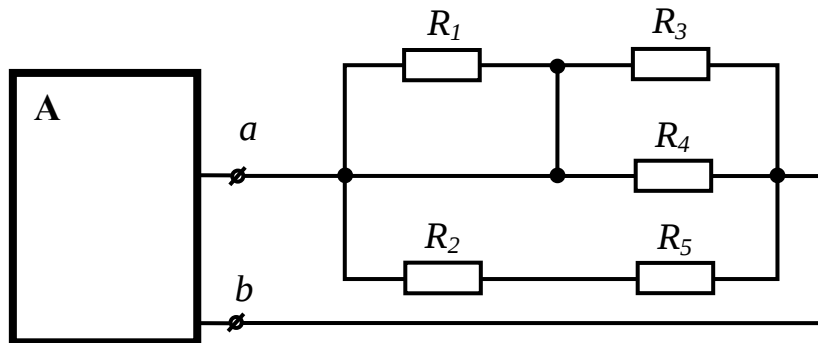
Данные к задаче 1.5.

Вариант	U , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом
1/11	44/30	18/13	50/13	4/14	12/34	20/40
2/12	5/45	40/33	7/11	5/16	48/9	80/50
3/13	8/75	16/6	5/30	16/8	45/8	15/11
4/14	10/15	34/18	5/6	34/18	22/34	30/5
5/15	40/8	4/34	20/19	30/16	9/22	50/2
6/16	50/75	15/9	30/11	15/22	20/10	10/16
7/17	100/65	10/13	8/24	8/18	12/8	200/8
8/18	20/40	50/5	6/8	30/6	10/41	30/9
9/19	50/80	5/13	30/5	20/22	50/12	45/40
10/20	35/10	8/25	17/7	100/18	10/15	100/12

Вопросы теста для самоконтроля самостоятельной работы

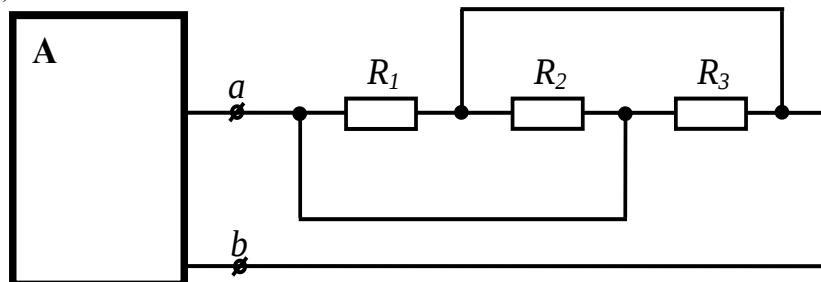
1. Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. $R_1=4$, $R_2=5$, $R_3=20$, $R_4=20$, $R_5=5$.

Ответ: 5 (10 54 15)



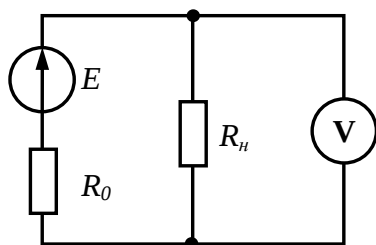
2. Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. $R_1=30$, $R_2=30$, $R_3=30$.

Ответ: 10 (90 30 0)



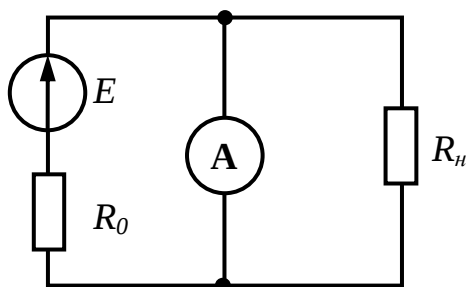
3. Определить показания идеального вольтметра, если $E = 20$, $R_H = 5$, $R_0 = 5$.

Ответ: 10 (20 5 0)



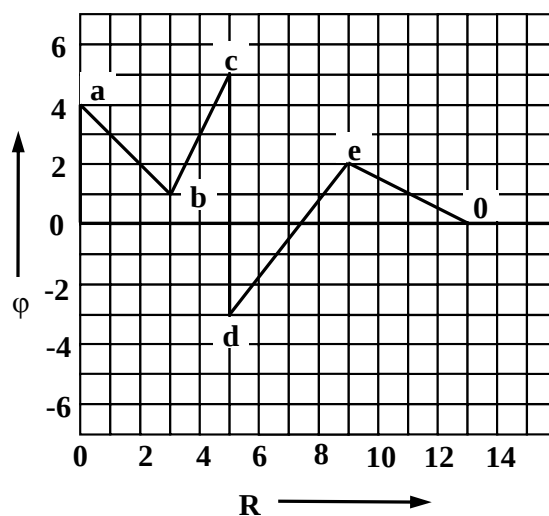
4. Определить показания идеального амперметра, если $E = 20$, $R_H = 11$, $R_0 = 5$.

Ответ: 4 (2 20 5)



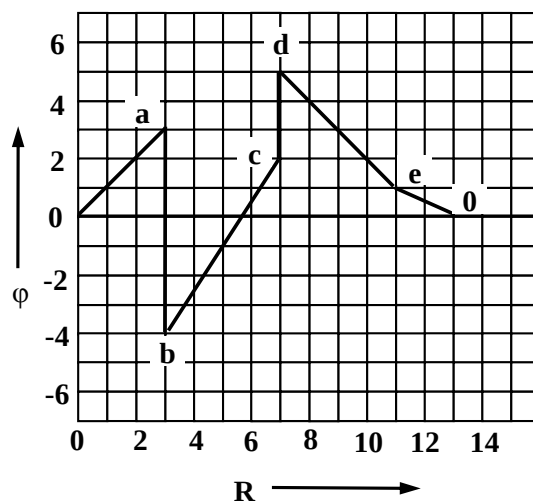
5. По приведенной потенциальной диаграмме определить напряжение между точками d и e . Знак опустить.

Ответ: 5 (0 25 7)



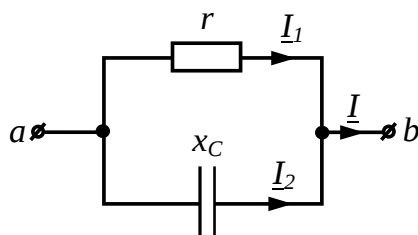
6. По приведенной потенциальной диаграмме определить напряжение между точками b и d . Знак опустить.

Ответ: 9 (4 5 0)



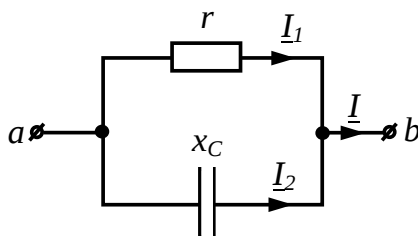
7. Определить действующее значение синусоидального тока I , если $I_2 = 3\text{ А}$, $x_C = 12\text{ Ом}$, $r = 9\text{ Ом}$.

Ответ: 5 (3 7 0)



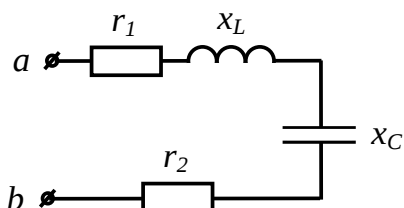
8. Определить действующее значение синусоидального тока I , если $I_2 = 4\text{ А}$, $x_C = 12\text{ Ом}$, $r = 16\text{ Ом}$.

Ответ: 5 (0 4 12)



9. Определить модуль сопротивления цепи, если $r_1 = 2\text{ Ом}$, $r_2 = 4\text{ Ом}$, $x_L = 2\text{ Ом}$, $x_C = 2\text{ Ом}$.

Ответ: 6 (10 8 2)

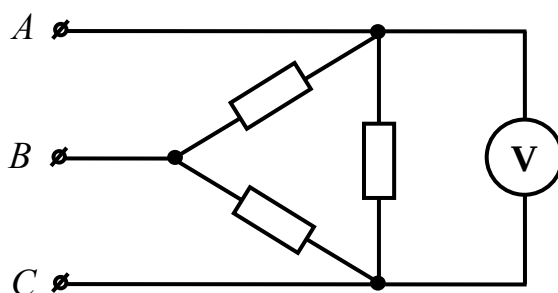


10. Определить действующее значение тока $i = 4 + 3\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Ответ: 5 (7 2 15)

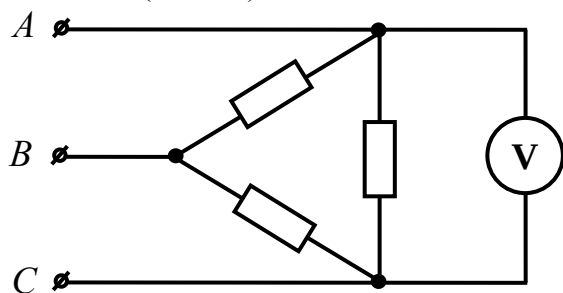
11. Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U = 110\text{ В}$. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе CA , если провод C оборван?

Ответ: 55 (110 220 45)



12. Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U = 24$ В. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе CA , если провод B оборван?

Ответ: 24 (12 6 48)



6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Компьютерные симуляции Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench.	Темы №1-6		Используется при выполнении лабораторных работ №1-7 по темам №1-6 и заданий на самостоятельную работу

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену (зачету)).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен, зачет)).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Лабораторная работа 1. « Исследование линейной электрической цепи постоянного тока»	Изучение цепей постоянного тока, законов Кирхгофа; методов анализа цепей постоянного тока; особенностей применения основных способов расчета цепей.
2	Лабораторная работа 2. « Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока»	Изучение характеристик нелинейных элементов и методов анализа электрических цепей, содержащих нелинейные элементы; изучение процессов выпрямления постоянного тока с помощью нелинейных элементов.
3	Лабораторная работа 3 « Исследование цепей переменного тока »	Изучение неразветвленных и разветвленных цепей синусоидального тока; изучение методов анализа цепей синусоидального тока; изучение функциональных зависимостей тока и напряжения в цепях синусоидального тока.
4	Лабораторная работа 4 «Исследование резонансных явлений в однофазных цепях переменного тока»	Изучение резонансных явлений в цепях синусоидального тока; освоение экспериментальных методов определения параметров одиночных последовательного и параллельного колебательных контуров
5	Лабораторная работа 5. . «Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки»	Изучение электрических цепей с взаимной индуктивностью; влияние параметров цепи на длительность переходного процесса в цепях с одним и несколькими реактивными элементами.
6	Лабораторная работа 6«Исследование полупроводниковых диодов »	1. Сравните напряжения на диоде при прямом и обратном смещении по порядку величин. Почему они различны? 2. Чему равны сопротивления идеального диода в прямом и обратном направлениях? 3. Сравните токи через диод при прямом и обратном смещении по порядку величин. Почему они различны? 4. Изобразите ВАХ неидеального диода, укажите на ней участки для различных режимов работы. Какие из них являются номинальными? 5. Укажите область применения полупроводниковых диодов. Каково их назначение?

		6. Приведите пример реального использования полупроводникового диода.
7	Лабораторная работа 7 « Исследование биполярных транзисторов»	Изучить работу биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером в статическом режиме при нормальной и повышенной температурах, определить его параметры; изучить режим работы биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером; определить оптимальный режим по постоянному току при усилении гармонического сигнала.

Лабораторные работы обеспечивают:

формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ) (при наличии)

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (дифференцированный зачет)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Тип контроля (текущий, промежуточный)	Вид контроля	Количество Элементов, шт.
ОК 7	текущий	устный опрос, понятийный диктант	1-25
ОК 7	текущий	Диктант, компьютерный тест, письменный ответ	26-58

ОК 7	промежуточный	компьютерный тест	1-58
------	---------------	-------------------	------

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
Знает: -Основные определения и законы электрических цепей - Основные методы расчета электрических цепей -Основные определения и соотношения напряжений и токов в цепях переменного однофазного и трехфазного тока -Элементную базу электронных устройств, используемых в источниках питания и блоках бесперебойного питания - Основные принципы работы вторичных источников питания и блоков бесперебойного питания	1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Области применения электротехнических устройств постоянного тока. 2. Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств. 3. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольт-амперные характеристики и условное графическое обозначение. 4. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Условные положительные направления ЭДС, токов и напряжений в схемах замещения. 5. Пассивный и активный двухполюсники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях. 6. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. 7. Методы контурных токов и узловых напряжений. 8. Принцип суперпозиции. Принципы взаимности и компенсации. 9. Метод эквивалентного генератора. 10. Коэффициенты амплитуды, формы и искажений. Влияние индуктивных и емкостных элементов цепи на форму кривых токов и напряжений. Простейшие электрические фильтры. 11. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора. 12. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные положительные направления электрических величин в трехфазной системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы. 13. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. 14. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и

	трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. 15. Мощность трехфазной цепи. 16. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени. 17. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей. 18. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов. 19. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей.
Умеет: -Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития - Рассчитывать токи и напряжения в заданных точках электрических цепей -Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях -Обеспечить электропитанием объекты сетевой инфраструктуры от промышленной сети переменного тока	1. Нелинейные элементы и их характеристики. Примеры нелинейных элементов. 2. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с нелинейными резистивными элементами. 3. Электрические цепи переменного тока. Особенности электромагнитных процессов с изменяющимися во времени токами. Области применения и причины широкого распространения электротехнических устройств синусоидального тока промышленной частоты. 4. Однофазные цепи. Принцип действия простейшего однофазного электромагнитного генератора синусоидальной ЭДС промышленной частоты. 5. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Начальная фаза. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющихся электрических величин. 6. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Метод векторных диаграмм. 7. Электротехнические устройства переменного тока: источники ЭДС, резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условные графические обозначения на схемах электротехнических устройств переменного тока. Схема замещения электротехнических устройств переменного тока. 8. Идеальные элементы: резистивные, индуктивные и емкостные. Параметры (активное сопротивление, индуктивность, емкость) и характеристики (вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтные) идеальных элементов. 9. Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока. 10. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы. Фазовые соотношения между

	токами и напряжениями. 11. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раусса–Гурвица. 12. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов. 13. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции. 14. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода. 15. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. 16. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость. Схема замещения магнитной цепи. Вебер-амперные характеристики. 17. Сигналы: детерминированные и случайные; аналоговые, дискретные и цифровые; узкополосный; аналитический; характеристики сигналов. 18. Применение спектрального метода для анализа электрических цепей. 19. Электростатическое поле: напряженность электростатического поля; закон Кулона; электрический потенциал; вектор поляризованности; теорема Гаусса.
Имеет практический опыт: -Оформления проектной документации - Мелкого ремонта периферийного оборудования, определения устаревшего оборудования и программных средств сетевой инфраструктуры -Поиска неисправностей оборудования и кабельных линий в компьютерных сетях и их устранения -Проверки правильного функционирования компьютерных сетей -Эксплуатации источников питания сетевого оборудования и блоков бесперебойного питания	1. Понятие о потенциальных (топографических) диаграммах. 2. Колебание энергии и мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности и их технико-экономическое значение. Выражение мощности в комплексной форме. 3. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение. 4. Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Векторные диаграммы. 5. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Комплексная проводимость. 6. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение. 7. Компенсация реактивной мощности. 8. Анализ электрического состояния разветвленных цепей с применением комплексных чисел. 9. Понятие о магнитосвязанных цепях. 10. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках. 11. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Причины возникновения.

	Представление периодических несинусоидальных величин рядами Фурье. 12. Энергия и силы в электрическом поле. Применение закона Кулона и теоремы Гаусса для расчета электростатического поля. 13. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Применение диодов в электронных устройствах. 14. Биполярные транзисторы. Устройство плоскостного биполярного транзистора и основные процессы, происходящие в нем. Усиление с помощью транзистора. 15. Характеристики и параметры биполярных транзисторов. Зависимость параметров транзистора от режима работы, температуры и частоты. Транзистор как активный четырехполюсник. 16. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, области применения. 17. Пассивные элементы электроники: резисторы и конденсаторы. Основные параметры, конструкция, области применения. 18. Микроэлектроника. Особенности конструктивного выполнения интегральных микросхем. Классификация микросхем. 19. Назначение, классификация, основные схемы источников вторичного электропитания. Использование свойств диода для выпрямления переменного напряжения. Основные выпрямительные схемы. Стабилизация напряжения. Использование фильтров питания. 20. Классификация, типы, основные характеристики и показатели работы усилителей. Назначение элементов в типовой схеме усилителя.
--	---

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 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 (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

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

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 9-е, стер. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 736 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1>.
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609#>.
3. Рыбков, И. С. Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. С. Рыбков. - Документ Bookread2. - М. : РИОР [и др.], 2018. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=938944>.

Списки дополнительной литературы

4. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2017. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=652435>.
5. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника и электроника" [Электронный ресурс] : для студентов техн. направлений подгот. / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем. естествознание" ; сост. М. А. Пьянов. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 734 КБ, 56 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.
6. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по специальностям техн. профиля / Е. А. Лоторейчук. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2019. - 317 с. : схем. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=992810>.
7. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : в 2 т. : учеб. для вузов. Т. 1 : Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 573 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420583>.
8. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по специальности 09.02.02 "Компьютер. сети" / А. В.

Ситников, И. А. Ситников. - Документ
с. - Режим доступа:

Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2017. - 240

<http://znanium.com/bookread2.php?book=567081&cont=1&tcode=634146.01.01>.

9. Слайд-лекции по дисциплине "Электротехника и электроника". Тема: "Расчет линейных цепей постоянного и переменного тока" [Электронный ресурс] : для техн. направлений подгот. ВПО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС"), [Каф. "Соврем. естествознание"] ; сост.: В. Н. Козловский, М. А. Пьянов. - Документ PowerPoint. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 1,73 МБ, 57 с. : ил. - CD-ROM.
10. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Белянин [и др.] ; под ред. Ю. А. Бычкова, В. М. Золотниченко, Е. Б. Соловьевой, Э. П. Чернышева. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. - 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3187/#1>.
11. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Герасимова [и др.] ; под ред. П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина. - Документ Reader. - СПб. : Лань, 2012. - 9 КБ, 336 с. : ил. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3550>.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана
2. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/>. - Загл. с экрана.
3. Электронная библиотека. Техническая литература [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://techliter.ru/>. - Загл. с экрана.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgass.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>. - Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Операционная система Microsoft Windows или Linux.	Базовый комплекс компьютерных программ, обеспечивающих управление аппаратными средствами компьютера	Обеспечение выполнения прикладных программ: Модель учебной ЭВМ; MS Office; Браузер Chrome или IE версии 9 или выше.
2	Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench.	Пакет схемотехнического моделирования схем электрических цепей	Используется при выполнении практических работ по темам №1-9 и заданий на самостоятельную

			работу
3	Пакеты ППО машинного моделирования NI Multisim 10.1.	Пакет схемотехнического моделирования схем электрических цепей высокой сложности	Используется при выполнении практических работ по темам №1-9 и заданий на самостоятельную работу
4	MS Office	Включает основные пакеты программ для набора и редактирования текстов, таблиц и т.д.	Используется для оформления отчетов, заданий и т.д. по темам №1-9
5	Браузер Chrome или IE версии 9 или выше	Компьютерная программа как соединяющее звено между Интернетом и человеком	Используется для поиска информации в сети Интернет

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

10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов и (или) аудиторий	Основное специализированное оборудование
1	Т-408 Комплексная лаборатория радиоэлектронных и телекоммуникационных систем, аудитория для практических занятий на 12 посадочных мест	9 компьютеров, с установленными операционными системами Microsoft Windows или Linux. Оснащена проектором
2	Т-409 Комплексная лаборатория мультимедийных технологий и цифровой обработки сигналов, аудитория для практических занятий на 26 посадочных мест,	9 компьютеров, с установленными операционными системами Microsoft Windows или Linux. Оснащена проектором
3	Т-412 Комплексная лаборатория диагностирования и технического обслуживания, аудитория лекционная, для практических занятий на 32 посадочных места,	7 компьютеров, с установленными операционными системами Microsoft Windows или Linux. Оснащена проектором

10.2 Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

№	Название лабораторной работы	Наименование оборудованных учебных лабораторий	Основное специализированное оборудование
1	Лабораторная работа 1. « Исследование	Т-408 Комплексная лаборатория	Пакеты ППО машинного моделирования Electronics

	линейной электрической цепи постоянного тока»	радиоэлектронных и телекоммуникационных систем, аудитория для практических занятий на 12 посадочных мест	Workbench.
2	Лабораторная работа 2. «Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока»	Т-409 Комплексная лаборатория мультимедийных технологий и цифровой обработки сигналов, аудитория для практических занятий на 26 посадочных мест,	Пакеты ППО машинного моделирования NI Multisim 10.1.
3	Лабораторная работа 3 «Исследование цепей переменного тока»	Т-412 Комплексная лаборатория диагностирования и технического обслуживания, аудитория лекционная, для практических занятий на 32 посадочных места,	Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench.
4	Лабораторная работа 4 «Исследование резонансных явлений в однофазных цепях переменного тока»	Т-408 Комплексная лаборатория радиоэлектронных и телекоммуникационных систем, аудитория для практических занятий на 12 посадочных мест	Пакеты ППО машинного моделирования NI Multisim 10.1.
5	Лабораторная работа 5. «Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки»	Т-412 Комплексная лаборатория диагностирования и технического обслуживания, аудитория лекционная, для практических занятий на 32 посадочных места,	Пакеты ППО машинного моделирования NI Multisim 10.1.
6	Лабораторная работа 6 «Исследование полупроводниковых диодов»	Т-408 Комплексная лаборатория радиоэлектронных и телекоммуникационных систем, аудитория для практических занятий на 12 посадочных мест	Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench.
7	Лабораторная работа 7 «Исследование биполярных транзисторов»	Т-409 Комплексная лаборатория мультимедийных технологий и цифровой обработки сигналов, аудитория для практических занятий на 26 посадочных мест,	Пакеты ППО машинного моделирования NI Multisim 10.1.

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Электротехника и электроника»

Факультет информационно-технического сервиса
кафедра «Информационный и электронный сервис»

преподаватель к.т.н., доцент Шишлин Б.В., направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

[illegible]

