

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2023 12:01:07
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электротехники и электроприводов

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники и электроприводов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 26.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Е.М. Филимонова

Заведующий кафедрой: Д.В. Масанов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы электротехники и электроприводов» изучается в третьем и четвертом семестрах.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 и 4 семестре

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы электротехники и электроприводов» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика;
- Физика.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Новые механизмы в современной робототехнике;
- Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения дисциплины «Основы электротехники и электроприводов» являются:

- понимание роли электротехники в современном производстве изделий текстильной и легкой промышленности;
- формирование навыков необходимых для подбора и эксплуатации электротехнических и электроизмерительных приборов;
- формулирование требований к составлению технического задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления технологическими процессами и производствами;
- применение естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и экспериментальных исследований для решения практических задач в повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни и жизни окружающих людей, охраны окружающей среды.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-ОПК-1.3 Использование общетехнических принципов решения профессиональных задач;</p>	<p>- реализовывает теоретические положения электротехники применительно к решению практических задач. - применяет знания, законы и методы в области естественных и инженерных наук для анализа, расчета и исследования электрических цепей; - выводит основные электротехнические законы; - реализовывает основные теоретические положения применительно для решения задач.</p>
<p>ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>ИД-ОПК-7.1 Применение экологичных и безопасных методов использования сырьевых и энергетических ресурсов в робототехнике ИД-ОПК-7.2 Осуществление рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов; ИД-ОПК-7.3 Проектирование новых современных механизмов в мехатронике и робототехнике.</p>	<p>- владеет современными методами контроля электротехнических параметров для анализа электрических цепей постоянного и переменного тока; - осуществляет сбор и обработку электротехнических параметров полученных в результате лабораторных работ; - применяет современные методы и алгоритмы по обработке результатов, полученных экспериментальным путем; - использует при обработке результатов исследования электрических схем современные информационные технологии и программы; - производит наладку современных измерительных приборов для исследования электрических схем постоянного и переменного тока.</p>
<p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной</p>	<p>ИД-ОПК-11.2 Применение стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием;</p>	<p>- знает основные области применения электрических машин и аппаратов; - умеет классифицировать современные электрические машины, аппараты и электронные устройства, применяемые в различных областях промышленности; - владеет оценкой электрических машин и агрегатов; - оценивает возможность использования типовых электротехнических и электронных устройств на основе паспортных данных и каталогов. - применять современные методы для расчета режимов работы трансформатора, асинхронного двигателя, двигателя постоянного тока, выпрямительных устройств.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	8	з.е.	288	час.
---------------------------	----------	------	------------	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
3 семестр	экзамен	144	34	18	16			40	36
4 семестр	экзамен	144	34		34			40	36
Всего:		288	68	18	50			80	72

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
третий семестр							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Раздел I. Цепи постоянного тока	8	8	4	x	10	
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Тема 1.1 Цепи постоянного тока. Линейные цепи постоянного тока. Неразветвлённые электрические цепи с одним источником электроэнергии. Закон Ома.	2	2			2	Формы текущего контроля по разделу I: Защита лабораторной работы №1
	Тема 1.2 Законы Кирхгофа. Расчёт сложных цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей: метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод эквивалентного генератора.	2	2	2		3	Индивидуальное домашнее задание №1 Контрольная работа №1
	Тема 1.3 Баланс мощности. Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов.	2	2			3	
	Тема 1.4 Графический и аналитический методы расчёта нелинейных цепей.	2	2	2		2	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Раздел II. Магнитные цепи	6	x	2	x	5	Формы текущего контроля по разделу II: Защита лабораторной работы №2
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Тема 2.1 Магнитные цепи. Магнитное поле, основные понятия, правило буравчика, закон электромагнитной индукции Фарадея-Максвелла.	2				1	
	Тема 2.2 Закон полного тока. Применение ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания.	2				3	
	Тема 2.3	2		2		1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Однородные и неоднородные магнитные цепи.						
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Раздел III. Цепи переменного тока	14	8	8	х	20	Формы текущего контроля по разделу III: Защита лабораторной работы №3-4 Индивидуальное домашнее задание №2 Контрольная работа №2 Защита лабораторной работы №5-6 Индивидуальное домашнее задание №3 Контрольная работа №3
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1	Тема 3.1 Цепи переменного тока. Основные понятия и определения. Средние и действующие значения синусоидальных функций.	2	2			1	
ИД-ОПК-7.2	Тема 3.2 Изображение синусоидальных функций на декартовой комплексной плоскости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	2		2		4	
ИД-ОПК-7.3	Тема 3.3 Цепи с индуктивно связанными элементами. Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока.	2	2	2		2	
	Тема 3.4 Трёхфазные электрические цепи. Основные понятия и соотношения.	2				2	
	Тема 3.5 Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» и «треугольником».	2	2	2		4	
	Тема 3.6 Трёхпроводная и четырёхпроводная схемы.	2				2	
	Тема 3.7 Мощность в трехфазных цепях.	2	2	2		3	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Раздел IV. Переходные процессы	6	2	2	х	5	
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1	Тема 4.1 Переходные процессы. Понятие о переходных процессах в электрических цепях.	2	2			1	
	Тема 4.2	2				3	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Законы коммутации. Тема 4.3 Основные методы расчета переходных процессов.	2		2		1	
	Экзамен					36	Экзамен – устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание
ИТОГО за третий семестр		34	18	16		40	
четвертый семестр							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Раздел I. Трансформаторы Тема 1.1 Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов.	6 2		4	х	4 2	Формы текущего контроля по разделу I: Защита лабораторной работы №1
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Тема 1.2 Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения.	2		2			
ОПК-11 ИД-ОПК-11.2	Тема 1.3 Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы.	2		2		2	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Раздел II. Электрические машины Тема 2.1 <u>Асинхронные двигатели (АД)</u> . Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора.	12 2		20	х	14 2	
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2	Тема 2.2	2		4		2	Индивидуальное домашнее задание №1

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-7.3 ОПК-11 ИД-ОПК-11.2	Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах			4		2	Индивидуальное домашнее задание №2
	Тема 2.3 Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД.	2				2	
	Тема 2.4 <u>Машины постоянного тока (МПТ).</u> Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя.	2		2		2	
	Тема 2.5 ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.	2		4		2	
	Тема 2.6 <u>Синхронные машины (СМ)</u> Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД.	1		2		2	
	Тема 2.7 Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора.	1		2		2	
	Раздел III. Промышленная электроника	16		10	x	22	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3 ОПК-7	Тема 3.1 Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры.	4		2		3	Формы текущего контроля по разделу III: Защита лабораторных работ №5-9

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Тема 3.2 Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.	4		2		5	
ОПК-11 ИД-ОПК-11.2	Тема 3.3 Силовая преобразовательная техника.	4		2		4	
	Тема 3.4 Операционные усилители.	2		2		5	
	Тема 3.5 Информационная преобразовательная техника.	2		2		5	
	Экзамен					36	Экзамен – устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание
	ИТОГО за четвертый семестр	34		34		40	
	ИТОГО за весь период	68		50		80	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
третий семестр		
Раздел I	Цепи постоянного тока	
Тема 1.1	Цепи постоянного тока. Линейные цепи постоянного тока. Неразветвлённые электрические цепи с одним источником электроэнергии. Закон Ома.	Основные понятия и определения цепей постоянного тока. Источники и приемники электрической энергии. Виды соединений сопротивлений. Закон Ома для пассивного участка цепи. Обобщенный закон Ома.
Тема 1.2	Законы Кирхгофа. Расчёт сложных цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей: метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод эквивалентного генератора.	Первый и второй закон Кирхгофа. Методики расчета цепей постоянного тока методом узловых потенциалов; методом контурных токов, методом эквивалентного генератора.
Тема 1.3	Баланс мощности. Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов.	Составление баланса мощности для цепей постоянного тока. Эквивалентные преобразования линейных цепей. Понятие нелинейных элементов электрической цепи. Построение вольт-амперных характеристик нелинейных элементов электрических цепей.
Тема 1.4	Графический и аналитический методы расчёта нелинейных цепей.	Расчет нелинейных цепей аналитическим методом. Расчет нелинейных цепей графическим методом.
Раздел II	Магнитные цепи	
Тема 2.1	Магнитные цепи. Магнитное поле, основные понятия, правило буравчика, закон электромагнитной индукции Фарадея- Максвелла.	Основные характеристики магнитного поля тока. Понятие магнитных цепей. Правило буравчика. Закон электромагнитной индукции Фарадея-Максвелла.
Тема 2.2	Закон полного тока. Применение ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания.	Закон полного тока. Ферромагнетики. Петля гистерезиса. Закон Ома для магнитной цепи. Электромагнитная индукция.
Тема 2.3	Однородные и неоднородные магнитные цепи.	Понятие однородной и неоднородной магнитной цепи. Основные характеристики. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками и переменными магнитными потоками.
Раздел III	Цепи переменного тока	
Тема 3.1	Цепи переменного тока. Основные понятия и определения. Средние и действующие значения синусоидальных функций.	Основные понятия и определения. Средние и действующие значения синусоидальных функций.
Тема 3.2	Изображение синусоидальных функций на декартовой комплексной плоскости. Законы Ома и	Запись синусоидальных величин с помощью: тригонометрических функций; комплексных чисел. Изображение синусоидальных величин с помощью мгновенных диаграмм и на комплексной полуплоскости.

	Кирхгофа в комплексной форме.	
Тема 3.3	Цепи с индуктивно связанными элементами. Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока.	Расчет цепей синусоидального тока с одним источником: цепь с идеальным активным сопротивлением, цепь с идеальной индуктивностью, цепь с идеальной емкостью. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением R, L, C-элементов. Явление резонанса напряжений. Цепь синусоидального тока с параллельным соединением R, L, C-элементов. Явление резонанса тока. Баланс мощности. Активная, реактивная и полная мощность цепи однофазного синусоидального тока.
Тема 3.4	Трёхфазные электрические цепи. Основные понятия и соотношения.	Основные понятия и соотношения. Схемы соединения трехфазной цепи: схема «звезда»; схема «треугольник», схема «звезда-треугольник».
Тема 3.5	Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» и «треугольником».	Расчет токов при симметричной и несимметричной нагрузке для схем «звезда» и «треугольник».
Тема 3.6	Трехпроводная и четырехпроводная схемы.	Расчет токов по законам Ома для трехпроводной и четырехпроводной схемы «звезда»
Тема 3.7	Мощность в трехфазных цепях.	Расчет мощности в трехфазной цепи. Измерение активной мощности для четырехпроводной схемы «звезда», трехпроводной схемы «звезда и треугольник».
Раздел IV	Переходные процессы	
Тема 4.1	Переходные процессы. Понятие о переходных процессах в электрических цепях.	Понятие о переходных процессах в электрических цепях.
Тема 4.2	Законы коммутации.	Первый и второй закон коммутации
Тема 4.3	Основные методы расчета переходных процессов.	Классический и операторный метод расчета переходных процессов.
четвертый семестр		
Раздел I	Трансформатор	
Тема 1.1	Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов.	Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов.
Тема 1.2	Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения.	Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения.
Тема 1.3	Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы.	Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы.
Раздел II	Электрические машины	
Тема 2.1	<u>Асинхронные двигатели (АД)</u> . Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие	Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора.

	скольжения, скорость вращения ротора.	
Тема 2.2	Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах	Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах. Схема замещения АД.
Тема 2.3	Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД.	Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД.
Тема 2.4	<u>Машины постоянного тока (МПТ).</u> Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя.	Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя.
Тема 2.5	ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.	ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
Тема 2.6	<u>Синхронные машины (СМ)</u> Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД.	Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД.
Тема 2.7	Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора.	Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора.
Раздел III	Цепи переменного тока	
Тема 3.1	Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры.	Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Устройство и их характеристики.
Тема 3.2	Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.	Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.
Тема 3.3	Силовая преобразовательная техника.	Назначение и области применения. Основные элементы и их характеристики. Обобщенная структура.
Тема 3.4	Операционные усилители.	Основные понятия, условные обозначения, назначение выводов ОУ, функциональная схема, основные параметры

Тема 3.5	Информационная преобразовательная техника.	Основные положения силовой полупроводниковой преобразовательной техники. Электромагнитные процессы в выпрямителях, инверторах, преобразователях частоты, широтно-импульсных преобразователях напряжения, электрических сглаживающих фильтрах, стабилизаторах. Принципы построения систем управления преобразователями, основные узлы систем управления. Способы регулирования и улучшения качества выходного напряжения преобразовательных устройств.
----------	--	---

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, зачету;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- проведение исследовательских работ;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий по теме выпускной квалификационной работы.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом с оценкой;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
третий семестр				
Раздел I Цепи постоянного тока				
Тема 1.1	Цепи постоянного тока. Линейные цепи постоянного тока. Неразветвлённые электрические цепи с одним источником электроэнергии. Закон Ома.	Подготовка к проведению лабораторных работ №1 «Исследование цепи постоянного тока»		2
Тема 1.2	Законы Кирхгофа. Расчёт сложных цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей: метод узловых потенциалов, метод контурных токов, метод эквивалентного генератора.	Выполнение индивидуального домашнего задания №1 «Расчет сложной цепи постоянного тока»		2
Тема 1.3	Баланс мощности. Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов.	оформление отчёта по лабораторной работе №1 «Исследование цепи постоянного тока»		2
Тема 1.4	Графический и аналитический методы расчёта нелинейных цепей.	Подготовка к контрольной работе по разделу «Цепи постоянного тока»		2
Раздел II Магнитные цепи				
Тема 2.2	Закон полного тока. Применение ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания.	Подготовка к проведению лабораторной работы №2 «Изучение электроизмерительных приборов» и оформление отчёта.		2
Раздел III Цепи переменного тока				
Тема 3.1	Цепи переменного тока. Основные понятия и определения. Средние и действующие значения	Подготовка к проведению лабораторных работ №3 «Исследование цепи переменного тока при последовательном соединении <i>RLC</i> элементов» и оформление отчёта		2

	синусоидальных функций.			
Тема 3.2	Изображение синусоидальных функций на декартовой комплексной плоскости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	Подготовка к проведению лабораторной работы №4 «Исследование цепи переменного тока при параллельном соединении <i>RLC</i> элементов» и оформление отчета		4
Тема 3.3	Цепи с индуктивно связанными элементами. Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока.	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 «Расчет сложной цепи однофазного синусоидального тока»		2
Тема 3.4	Трёхфазные электрические цепи. Основные понятия и соотношения.	Подготовка к проведению лабораторной работы №5 «Исследование трёхфазных цепей при соединении нагрузки в «звезду»» и оформление отчета		2
Тема 3.5	Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» и «треугольником».	Подготовка к проведению лабораторной работы №6 «Исследование трёхфазных цепей при соединении нагрузки в «треугольник»» и оформление отчета		4
Тема 3.6	Трёхпроводная и четырёхпроводная схемы.	Выполнение индивидуального домашнего задания №3 «Расчет трехфазной электрической цепи»		2
Тема 3.7	Мощность в трехфазных цепях.	Подготовка к контрольной работе по третьему разделу		3
Раздел IV	Переходные процессы			
Тема 4.2	Законы коммутации.	Подготовка к проведению лабораторной работы №7 «Переходные процессы в <i>RLC</i> -цепях» и подготовка отчета		2
четвертый семестр				
Раздел I	Трансформатор			
Тема 1.1	Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов.	Подготовка к проведению лабораторных работ №1 «Испытание однофазного трансформатора»		2
Тема 1.3	Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы.	оформление отчёта по лабораторной работе №1 «Испытание однофазного трансформатора»		2
Раздел II	Электрические машины			

Тема 2.1	<u>Асинхронные двигатели (АД).</u> Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора.	Подготовка к проведению лабораторной работы №2 «Испытание асинхронного двигателя»		2
Тема 2.2	Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах	оформление отчёта по лабораторной работе №2 «Испытание асинхронного двигателя»		2
Тема 2.3	Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД.	Выполнение индивидуального домашнего задания №1 «Расчет рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя»		2
Тема 2.4	<u>Машины постоянного тока (МПТ).</u> Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя.	Подготовка к проведению лабораторной работы №3 «Испытание двигателя постоянного тока»		2
Тема 2.5	ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.	Подготовка к проведению лабораторной работы №4 «Испытание генератора постоянного тока»		2
Тема 2.6	<u>Синхронные машины (СМ)</u> Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД.	оформление отчёта по лабораторной работе №3-4 «Испытание двигателя постоянного тока», «Испытание генератора постоянного тока»		2

Тема 2.7	Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора.	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 «Расчет рабочих и механических характеристик двигателя постоянного тока»		2
Раздел III	Промышленная электроника			
Тема 3.1	Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры.	Подготовка к проведению лабораторных работ №5 «Исследование выпрямительных диодов» и оформление отчёта		3
Тема 3.2	Тема 3.2 Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.	Подготовка к проведению лабораторной работы №6 «Исследование выпрямителей» и оформление отчета		5
Тема 3.3	Силовая преобразовательная техника.	Подготовка к проведению лабораторной работы №7 «Исследование биполярных транзисторов» и оформление отчета		4
Тема 3.4	Операционные усилители.	Подготовка к проведению лабораторной работы №8 «Исследование усилителей на биполярных транзисторах» и оформление отчета		5
Тема 3.5	Информационная преобразовательная техника.	Подготовка к проведению лабораторной работы №9 «Исследование усилительных каскадов» и оформление отчета		5

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории		организация самостоятельной работы обучающихся

	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории		в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации
--	--	--	---

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности общепрофессиональной(-ых) компетенций
			<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.3 ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3 ОПК-11 ИД-ОПК-11.2</p>
высокий	85 – 100	отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для постановки задач исследования электрических цепей; – показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для постановки задач исследования электрических машин постоянного и переменного тока; – использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при исследовании электрических цепей; – владеет методиками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; – применяет при анализе и расчете электрических цепей современные информационные и компьютерные технологии; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, в которой публикуется информация по современному состоянию электротехнического оборудования; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; – использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при исследовании электрических машин постоянного и переменного тока; – владеет методиками расчета электрических машин постоянного и переменного тока;

			<ul style="list-style-type: none"> – применяет при анализе и расчете электрических машин постоянного и переменного тока современные информационные и компьютерные технологии; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, в которой публикуется информация по современному состоянию электротехнического оборудования; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	70 – 84	хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточные знания основных законов и методов по основным разделам курса; – знает определения и вывод основных электротехнических законов; – владеет основными методами расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; – осуществляет сбор и обработку электротехнических параметров полученных в результате лабораторных работ; – применяет современные методы и алгоритмы по обработки результатов, полученных экспериментальным путем. – владеет основными методами расчета электрических машин постоянного и переменного тока; – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55– 69	удовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0 – 54	неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами;

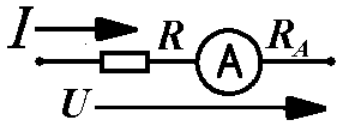
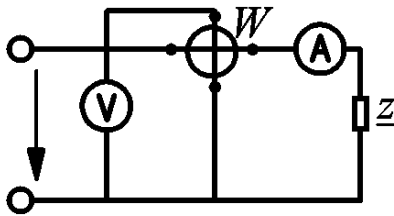
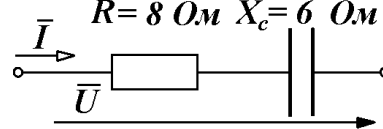
			<ul style="list-style-type: none"> – не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при расчете электрических схем; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	---

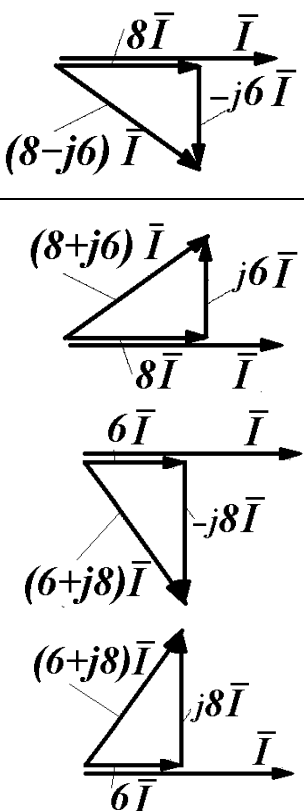
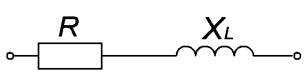
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

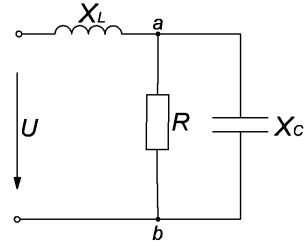
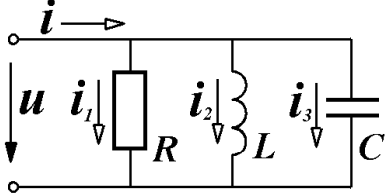
При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Электротехника» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

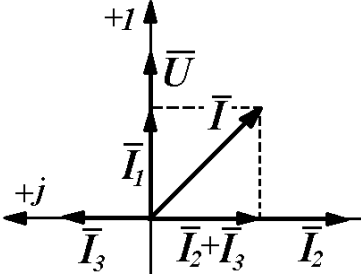
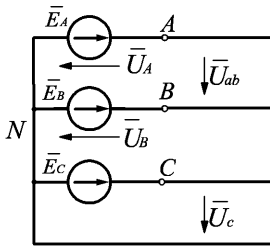
5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

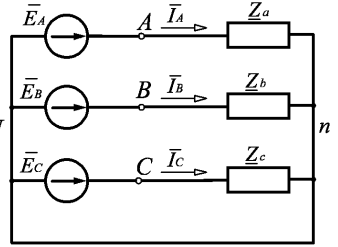
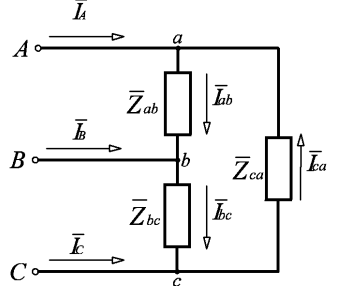
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
третий семестр		
2	Раздел I Цепи постоянного тока Контрольная работа 1	<p>Расчётная схема (вариант):</p>
		<p>Вариант 1 Дано: $E_1=100$ В, $E_2=50$ В, $J=1$ А, $R_1=10$ Ом, $R_2=40$ Ом, $R_3=50$ Ом, $R_4=100$ Ом. 1. Определите: 1) I_1, 2) I_2, 3) I_3, 4) I_4, 5) I_5, 6) $P_{ист}$, 7) $P_{пр}$.</p>
		<p>Вариант 2 Дано: $E_1=50$ В, $E_2=80$ В, $J=0,1$ А, $R_1=10$ Ом, $R_2=20$ Ом, $R_3=30$ Ом, $R_4=40$ Ом. 1. Определите: 1) I_1, 2) I_2, 3) I_3, 4) I_4, 5) I_5, 6) $P_{ист}$, 7) $P_{пр}$.</p>
		<p>Вариант 3 Дано: $E_1=10$ В, $E_2=150$ В, $J=0,5$ А, $R_1=40$ Ом, $R_2=30$ Ом, $R_3=20$ Ом, $R_4=10$ Ом.</p>

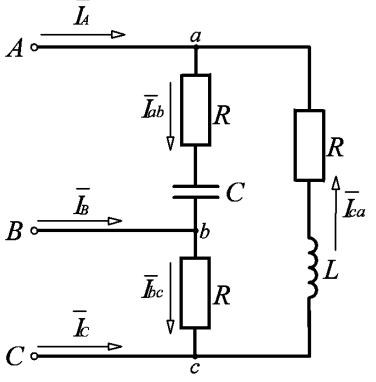
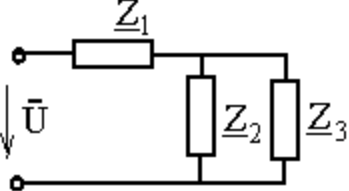
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		Определите: 1) I_1 , 2) I_2 , 3) I_3 , 4) I_4 , 5) I_5 , 6) $P_{ист}$, 7) $P_{пр}$.	
3	Раздел II Магнитные цепи Лабораторная работа 2	<p>Задание №4</p>  <p>Для измерения тока на участке цепи сопротивление которого $R=10$ Ом, включен амперметр с внутренним сопротивлением $R_A=0,1$ Ом. Определить относительное изменение тока, вызванное включением амперметра. Напряжение на выводах цепи поддерживается постоянным.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 1,5%; 2) 1%; 3) 2%; 4) 1,75%</p>
		<p>Задание №8</p> <p>Предел измерения вольтметра типа МН $U_V=150$ В, внутреннее сопротивление вольтметра $R_V=8000$ Ом. Какое напряжение можно будет измерить, после подключения к прибору добавочного сопротивления $R_{доб}=4000$ Ом.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 150 В; 2) 200 В; 3) 225 В; 4) 250 В.</p>
		<p>Задание №11</p>  <p>Показания приборов равны: $I=4$ А, $U=80$ В, $P=200$ Вт. Определить полную, активную и реактивную мощность цепи, а также коэффициент мощности цепи.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 320 ВА; 200 Вт; 250 вар; 0,625; 2) 350 ВА; 200 Вт; 250 вар; 0,571; 3) 400 ВА; 220 Вт; 210 вар; 0,5; 4) 320 ВА; 200 Вт; 250 вар; 0,688.</p>
4	Раздел III Цепи переменного тока Лабораторная работа 3	<p>Задание №13.1</p>  <p>При $R=8$ Ом, $X_c=6$ Ом комплексное сопротивление Z изображенного</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 8-j6 2) 6+j8 3) 6-j8 4) 8+j6</p>

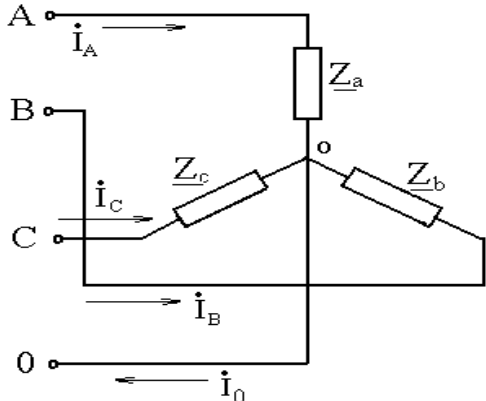
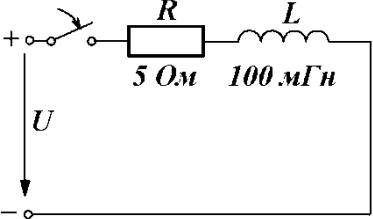
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>двухполюсника равно \underline{Z} Ом.</p> <p>Задание №13.2 Изображенному двухполюснику соответствует векторная диаграмма ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> 
		<p>Задание №14.</p>  <p>равно _____ Ом.</p> <p>При $R=6$ Ом, $X_L=8$ Ом полное комплексное сопротивление \underline{Z} изображенного двухполюсника</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 14 2) 10 3) $6-j8$ 4) $6+j8$

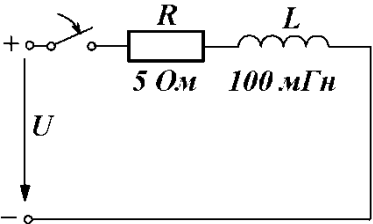
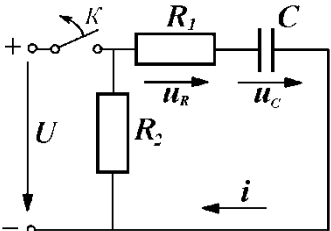
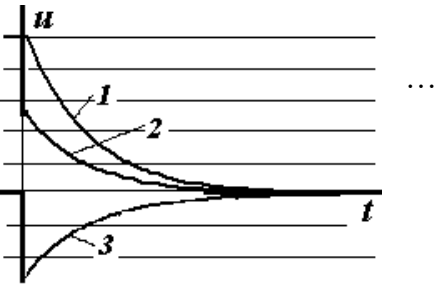
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
5	Раздел III Цепи переменного тока Лабораторная работа 4	<p>Л.р. №4</p> <p>Задание №5. Действующее значение синусоидального тока $i=2\sin(314t+\frac{\pi}{6})$ А равно _____ А.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) $2\sqrt{2}$ 2) $\sqrt{2}$ 3) -1 4) 2</p>
		<p>Задание №15.</p>  <p>При $X_L=5$ Ом, $R=X_C=10$ Ом входное комплексное сопротивление \underline{Z} равно _____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 5 2) $5-j5$ 3) $5-j10$ 4) 10</p>
		<p>Задание №21.</p> 	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) $R > X_L$ 2) $X_L - X_C = R$ 3) $X_L > X_C$ 4) $X_L > R$</p>

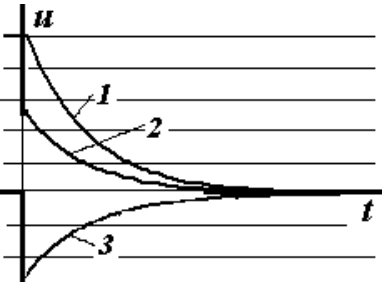
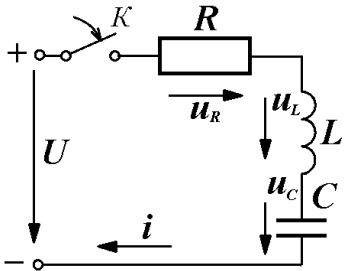
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		 <p>На рисунке приведена схема и векторная диаграмма цепи с параллельным соединением ветвей. Векторная диаграмма соответствует условиям ...</p>	
6	Раздел III Цепи переменного тока Лабораторная работа 5	<p>Задание №2. На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены _____, напряжение U_{AB} - _____.</p> 	<p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) треугольником, фазное 2) звездой, фазное 3) звездой, линейное 4) треугольником, линейное
		<p>Задание №3. В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) устраняет взаимное влияние фаз друг на друга 2) оказывает выравнивающее действие на нагрузки фаз 3) разгружает сеть от реактивных токов 4) устраняет несимметрию фазных токов

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Задание №4. В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС $\bar{E}_A, \bar{E}_B, \bar{E}_C$ соотношение $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\phi}$ выполняется _____ нагрузке (нагрузках).</p>	 <p>Варианты ответа: 1) при однородной ($\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$) 2) при любых параметрах; 3) только для симметричной ($Z_a = Z_b = Z_c$); 4) при равномерной ($Z_a = Z_b = Z_c$).</p>
7	<p>Раздел III Цепи переменного тока Лабораторная работа 6</p>	<p>Задание №1. Схема включения треугольником применяется _____ приемников.</p> 	<p>Варианты ответа: 1) для любых (симметричных и несимметричных); 2) только для симметричных с $Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}$; 3) только для однородных $\varphi_{ab} = \varphi_{bc} = \varphi_{ca}$; 4) только для равномерных с $Z_a = Z_b = Z_c$.</p>
		<p>Задание №6. Симметричный приемник с $Z_{\phi} = 10e^{-j30^\circ}$ Ом включен треугольником в трехфазную сеть с $U_{\text{л}} = 220$ В. Верно определены токи...</p>	<p>Варианты ответа: 1) $I_{\text{л}} = 38$ А 2) $I_{\text{л}} = 22$ А 3) $I_{\phi} = 12,7$ А 4) $I_{\phi} = 22$ А</p>
		<p>Задание №7.</p>	<p>Варианты ответа: 1) I_{ca} 2) I_A 3) I_{ab} 4) I_C</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>При отключении фазы ab (см рис.) не изменятся токи...</p> 
8	<p>Раздел III Цепи переменного тока Лабораторная работа 2</p>	<p>Расчётная схема:</p>  <p>Вариант 1 Дано: $U = 100V$, $\underline{Z}_1 = 30 + j40[Ом]$; $\underline{Z}_2 = 50[Ом]$; $\underline{Z}_3 = -j50[Ом]$.</p> <p>Определите: 1) \dot{I}_1, 2) \dot{I}_2, 3) \dot{I}_3, 4) P, 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму.</p> <p>Вариант 2 Дано: $U = 100 \cdot e^{j30^\circ} V$, $\underline{Z}_1 = 100[Ом]$; $\underline{Z}_2 = -j100[Ом]$; $\underline{Z}_3 = 60 + j80[Ом]$.</p> <p>Определите: 1) \dot{I}_1, 2) \dot{I}_2, 3) \dot{I}_3, 4) P, 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму.</p> <p>Вариант 3 Дано: $u = 141\sin(\omega t + \pi/3)V$, $\underline{Z}_1 = 30 - j40[Ом]$; $\underline{Z}_2 = j50[Ом]$; $\underline{Z}_3 = 50[Ом]$.</p> <p>Определите: 1) \dot{I}_1, 2) \dot{I}_2, 3) \dot{I}_3, 4) P, 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму.</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Расчётная схема:</p> 	<p>Вариант 1 Дано: $U_{л} = 380V$, $\underline{Z}_a = 30 + j40[Ом]$; $\underline{Z}_b = 50[Ом]$; $\underline{Z}_c = -j50[Ом]$.</p> <p>1. Определите: 1) \dot{I}_A, 2) \dot{I}_B, 3) \dot{I}_C, 4) P, 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму.</p> <p>Вариант 2 Дано: $U_{л} = 380V$, $\underline{Z}_a = 60 + j80[Ом]$; $\underline{Z}_b = -j100[Ом]$; $\underline{Z}_c = 50[Ом]$</p> <p>Определите: 1) \dot{I}_A, 2) \dot{I}_B, 3) \dot{I}_C, 4) P, 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму.</p> <p>Вариант 3 Дано: $U_{л} = 380V$, $\underline{Z}_a = 50[Ом]$; $\underline{Z}_b = j50[Ом]$; $\underline{Z}_c = 40 - j30[Ом]$.</p> <p>Определите: 1) \dot{I}_A, 2) \dot{I}_B, 3) \dot{I}_C, 4) P, 5) Q, 6) S, 7) Постройте векторную диаграмму.</p>
9	<p>Раздел IV Переходные процессы Лабораторная работа 7</p>	<p>Задание № 7.1 Постоянная времени τ переходного процесса в цепи, схема которой изображена на рисунке, равна _____.</p> 	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) $\tau = RL$; 2) $\tau = 1/RL$; 3) $\tau = R/L$; 4) $\tau = L/R$.</p>

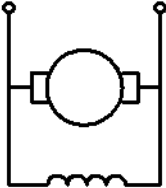
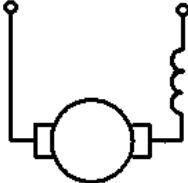
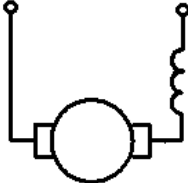
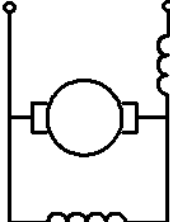
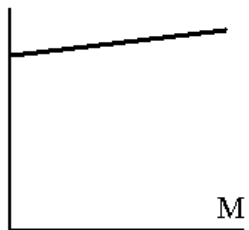
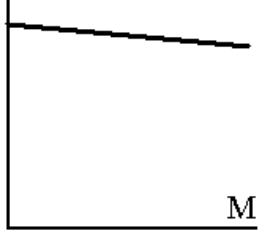
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Задание № 7.2 При $U = 10 \text{ В}$, в первый момент времени после коммутации ток в цепи будет равен $i_{L(0+)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А}$.</p> 	<p>Варианты ответа: 1) 2; 2) 0,1; 3) 0; 4) 0,5.</p>
		<p>Задание № 7.3 В первый момент времени после коммутации напряжение на резисторе будет равно $u_{R(0+)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В}$.</p>	<p>Варианты ответа: 1) 10; 2) 1; 3) 0; 4) 5.</p>
		<p>Задание №8.1 Постоянная времени τ переходного процесса в цепи, схема которой изображена на рисунке, равна $\underline{\hspace{2cm}}$.</p> 	<p>Варианты ответа: 1) $\tau = (R_1 + R_2)C$; 2) $\tau = 1/(R_1 + R_2) \cdot C$; 3) $\tau = R_1 / C$; 4) $\tau = C / R_1$;</p>
		<p>Задание №8.2 На графике цифрой 1 обозначена зависимость $\underline{\hspace{2cm}}$</p> 	<p>Варианты ответа: 1) u_C 2) u_R; 3) i 4) U.</p>

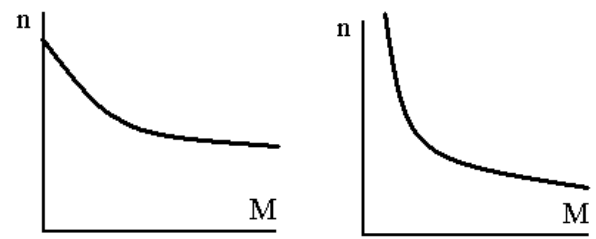

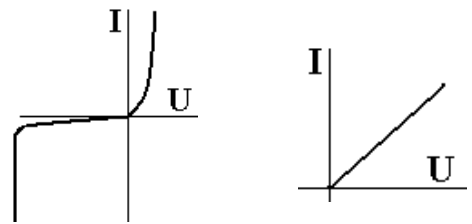
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Задание №8.3 На графике цифрой 2 обозначена зависимость</p>	 <p>Варианты ответа: 1) u_C 2) u_R; 3) i 4) U.</p>
		<p>Задание №9.1</p>	 <p>Цепь подключается к источнику постоянного напряжения $U=100$ В. После окончания переходного процесса напряжение на ёмкости будет равно ___ В</p> <p>Варианты ответа: 1) 75; 2) 100; 3) 0; 4) -125</p>

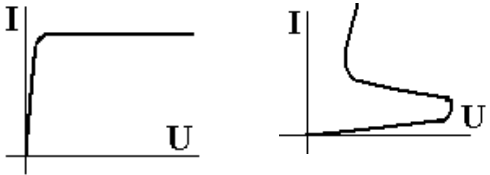

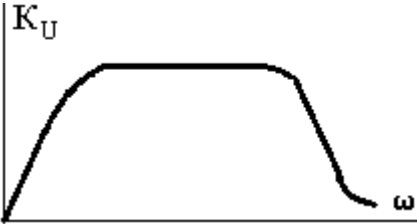
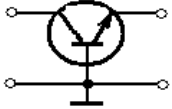
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Задание №9.2</p> <p>После окончания переходного процесса напряжение на резисторе будет равно B</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 75; 2) 100; 3) 0; 4) -125</p>
		<p>Задание №9.3</p> <p>В первый момент времени после коммутации напряжение на индуктивности будет равно B</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) 75; 2) 100; 3) 0; 4) -125</p>
четвертый семестр			
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
1	<p>Раздел I Трансформаторы Лабораторная работа 1</p>	<p>Л.р№1</p> <p>Задание №1. Трансформатор – это статическое электромагнитное устройство, имеющее не менее двух индуктивно связанных обмоток, предназначенное для...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) преобразования переменных напряжений и токов при передаче электроэнергии от источника к потребителю 2) понижения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к приемнику 3) повышения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к потребителю 4) улучшения формы электрических сигналов, передаваемых от источников к приемникам</p>
		<p>Задание №2.</p>	<p>Варианты ответа:</p>

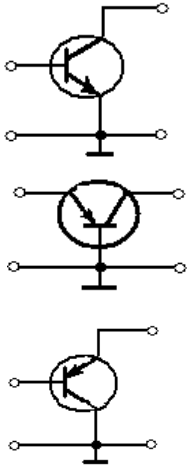
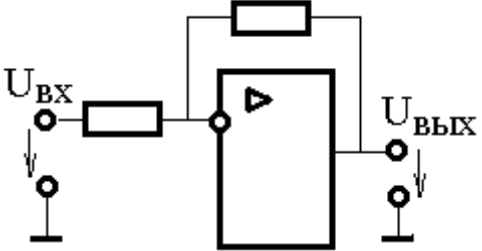
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Коэффициент трансформации однофазного трансформатора равен отношению...</p>	<p>1) ЭДС обмотки высшего напряжения к ЭДС обмотки низшего напряжения. 2) числа витков обмотки низшего напряжения к числу витков обмотки высшего напряжения. 3) тока холостого хода к номинальному току. 4) тока обмотки высшего напряжения к току обмотки низшего напряжения.</p>
		<p>Задание №3. К активным элементам конструкции силового трансформатора относятся...</p>	<p>Варианты ответа: 1) магнитопровод и обмотки 2) расширитель и выхлопная труба 3) бак с радиаторами 4) трубчатый охладитель с вентилятором</p>
2	<p>Раздел II Электрические машины Лабораторная работы 2-4</p>	<p>Л.р.№2 Задание №5. При питании обмотки статора от трехфазной сети, в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой $n_1 = \text{_____}$ об/мин магнитное поле.</p>	<p>Варианты ответа: 1) $60f$ 2) $\frac{2\pi f}{p}$ 3) $2\pi f$ 4) $\frac{60f}{p}$</p>
		<p>Задание №6. Частота вращения ротора асинхронной машины n_2 равна _____ об/мин.</p>	<p>Варианты ответа: 1) $60f(1-s)$ 2) $\frac{2\pi f}{p}(1-s)$ 3) $2\pi f(1-s)$</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
			4) $\frac{60f}{p}(1-s)$
		<p>Задание №7. На механической характеристике асинхронного двигателя режиму идеального холостого хода соответствует точка...</p> 	<p>Варианты ответа: 1) 1 2) 3 3) 2 4) 4</p>
		Л.р.№3	
		<p>Задание №16. У генератора постоянного тока наименее надежной частью является...</p>	<p>Варианты ответа: 1) главные полюса 2) обмотка якоря 3) <u>щеточно-коллекторный узел</u> 4) добавочные полюса</p>
		<p>Задание №13 В генераторе постоянного тока коллектор выполняет функции _____.</p>	<p>Варианты ответа: 1) источника основного магнитного потока 2) механического инвертора 3) <u>механического выпрямителя</u> 4) компенсатора реакции якоря</p>
		Задание №18	Варианты ответа:

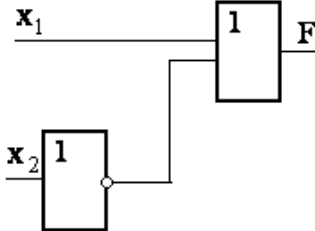
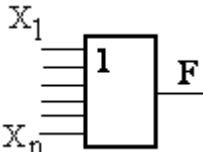
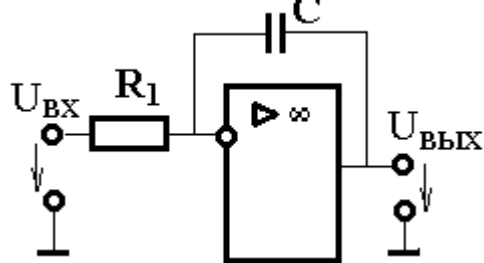
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Генератору постоянного тока параллельного возбуждения соответствует схема ...</p>	<p>3) </p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>4) </p>
		<p>Л.р.№4</p> <p>Задание №17.1 Двигателю постоянного тока параллельного возбуждения соответствует механическая характеристика ...</p> <p>Задание №17.2 Двигателю постоянного тока последовательного возбуждения соответствует механическая характеристика ...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) </p> <p>3) </p>

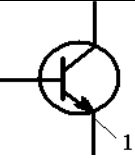
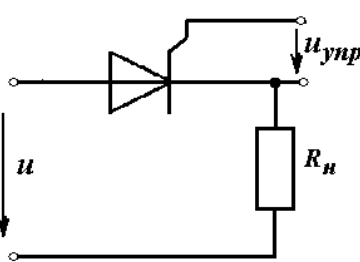
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Задание №17.3 Двигателю постоянного тока смешанного возбуждения соответствует механическая характеристика ...</p>	 <p>2) 4)</p>
3	<p>Раздел III Промышленная электроника Лабораторные работы 5-9</p>	<p>Л.р. №5-9</p> <p>Задание №1.  На рисунке приведено условное графическое обозначение...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полевого транзистора с управляющим $p-n$ переходом 2) биполярного транзистора типа $n-p-n$ 3) полевого транзистора с изолированным затвором 4) биполярного транзистора типа $p-n-p$
		<p>Задание №2. Вольтамперная характеристика полупроводникового стабилитрона изображена на рисунке ...</p>	<p>Варианты ответа:</p>  <p>1) 2)</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
			 <p>3) 4)</p>
		<p>Задание №3.  На рисунке приведено условное графическое обозначение...</p>	<p>Варианты ответа: 1) биполярного транзистора 2) триодного тиристора 3) туннельного диода 4) полевого транзистора</p>
		<p>Задание №4.  На рисунке изображена _____ характеристика усилителя напряжения с резистивно-емкостной связью.</p>	<p>Варианты ответа: 1) амплитудно-частотная 2) фазочастотная 3) переходная 4) амплитудная</p>
		<p>Задание №5. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером приведена на рисунке ...</p>	<p>Варианты ответа:  1)</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
			 <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p>
		<p>Задание №6.</p>  <p>На рисунке приведена схема...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) усилителя на биполярном транзисторе</p> <p>2) мостового выпрямителя</p> <p>3) усилителя на операционном усилителе</p> <p>4) усилителя на полевом транзисторе</p>
		<p>Задание №8.</p> <p>Инвертором называется устройство, преобразующее энергию...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <p>1) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения</p> <p>2) постоянного тока с одним значением напряжения в энергию постоянного тока с другим значением напряжения</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
			3) постоянного тока в энергию переменного тока 4) переменного тока в энергию постоянного тока
		Задание №9. Выпрямителем называется устройство, преобразующее энергию...	Варианты ответа: 1) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения 2) переменного тока с одним значением частоты в энергию переменного тока с другим значением частоты 3) постоянного тока в энергию переменного тока 4) переменного тока в энергию постоянного тока
		Задание №13. Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если хотя бы на один из входов подан сигнал «1», называется элементом...	Варианты ответа: 1) ИЛИ 2) НЕ 3) И 4) И-НЕ
		Задание №14. Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если на все его входы подан сигнал «1», называется элементом...	Варианты ответа: 1) ИЛИ 2) НЕ 3) И 4) И-НЕ

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>Задание №15.</p>  <p>Выходной сигнал на выходе схемы $F=0$, если сигналы на ее входах x_1 и x_2 соответственно равны...</p>	<p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 0, 1 2) 0, 0 3) 1, 1 4) 1, 0
		<p>Задание №19.</p>  <p>Логический элемент, условное обозначение которого приведено на рисунке, называется элементом...</p>	<p>Введите ответ:</p> <input data-bbox="1646 590 2072 630" type="text"/>
		<p>Задание №20.</p>  <p>Приведенная на рисунке схема ОУ выполняет функцию _____ усилителя.</p>	<p>Введите ответ:</p> <input data-bbox="1646 885 2072 925" type="text"/>
		<p>Задание №21.</p>	<p>Введите ответ:</p> <input data-bbox="1646 1244 2072 1284" type="text"/>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		 <p data-bbox="824 360 1541 392">Вывод 1 полупроводникового прибора называется...</p>	
		<p data-bbox="824 416 1021 448">Задание №23.</p>  <p data-bbox="1211 456 1592 560">Основным элементом управляемого выпрямителя является...</p>	<p data-bbox="1648 416 1861 448">Введите ответ:</p> <input data-bbox="1648 448 2063 488" type="text"/>

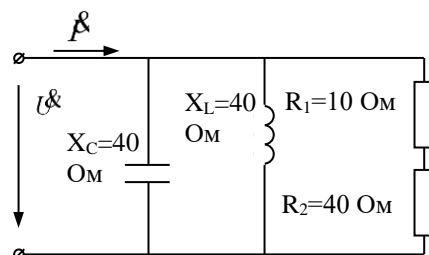
5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Индивидуальное домашнее задание (в курсе предусмотрено выполнение 5 индивидуальных)	Обучающийся в процессе выполнения индивидуального домашнего задания продемонстрировал глубокое знание материала, были исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе	5 баллов	5
	Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;	4 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
домашних задания)			
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);	5 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	4 балла	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	3 балла	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	1-2 балла	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Защита лабораторной работы	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об электрических цепях, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит все необходимые данные, графики и расчеты, сделан правильный вывод по работе.	4 балла	5
	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний электрических цепях, раскрыты основные положения дисциплины. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит необходимые данные, графики и расчеты с небольшими неточностями, сделан вывод. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	2-3 балла	4
	Даны неполные ответы на поставленные вопросы по разделам курса. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает	1 балл	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. Отчет содержит все необходимые сведения, но оформлен с ошибками.		
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками, содержит не все необходимые данные.	0 баллов	2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины, не представлен отчет	0 баллов	
	Не сдал отчет по лабораторной работе и не явился на защиту.	0 баллов	

5.3. Промежуточная аттестация:

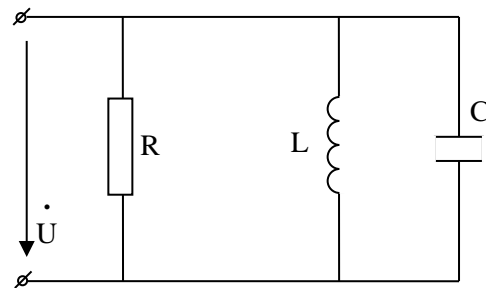
Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен за 3 семестр: в письменной форме по билетам	<p>Экзаменационный билет №1</p> <p>Вопрос 1 Мощность цепи постоянного тока $P=60$ Вт, ток цепи 2 А. Сопротивление цепи равно $R = \underline{\hspace{2cm}}$, Ом.</p> <p>Вопрос 2 На рисунке приведена цепь переменного тока. Напряжение цепи. Ток цепи $i = 2e^{j90^\circ}$, А. Напряжение на входе цепи $U = \underline{\hspace{2cm}}$, В</p> 

Вопрос 3 Трехфазный потребитель с симметричной нагрузкой имеет активное сопротивление $R_\phi = 6$ Ом и индуктивное $X_\phi = 8$ Ом в каждой фазе. Линейное напряжение – 220 В. Определите мощность потребителя, если он соединен «звездой».

Экзаменационный билет №2

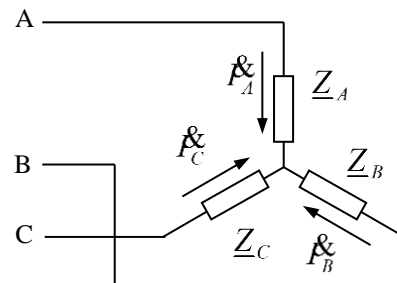
Вопрос 1 Сопротивления $R_1=10$ Ом, $R_2=20$ Ом включены параллельно. Амперметр, включенный в неразветвленную часть цепи, показывает 2 А. Напряжение на входе цепи (U) равно $U= \underline{\hspace{2cm}}$, В.

Вопрос 2 Дано: $R=10$ Ом, $X_L=20$ Ом,
 $X_C=10$ Ом, $U=100$ В.



Определите токи в ветвях, общий ток и его угол сдвига фаз относительно напряжения. Постройте векторную диаграмму.

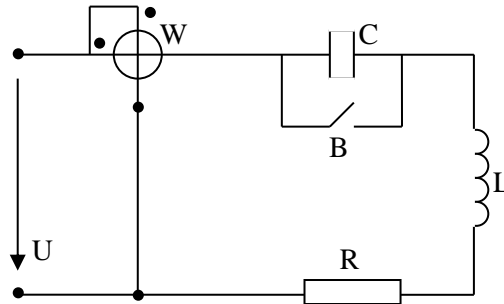
Вопрос 3 На рисунке приведена схема трехфазной цепи, $Z_A = Z_B = Z_C = 100e^{-j60}$ Ом, $U_L = 220$ В. Ток $I_B =$ _____ А.



Экзаменационный билет №3

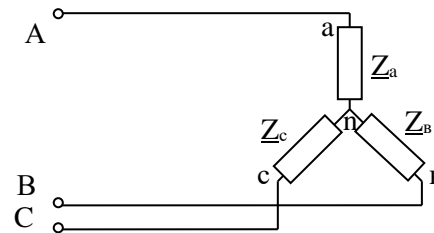
Вопрос 1 Сопротивления цепи постоянного тока $R_1=150 \text{ Ом}$, $R_2 = 100 \text{ Ом}$, включены параллельно на напряжение $U=200 \text{ В}$. Ток цепи равен $I= \text{_____}$, А.

Вопрос 2 Дано: $U=100 \text{ В}$, $R=X_L=X_C= 5 \text{ Ом}$.



Определите показания ваттметра при замкнутом и разомкнутом выключателе «В»

Вопрос 3 Дано: $U_L= 380 \text{ В}$, $R_\phi= 5 \text{ Ом}$, $X_\phi= 7 \text{ Ом}$. Определите мощность потребителя – Р.



Экзамен за 4 семестр:
в письменной форме по
билетам

Экзаменационный билет №1

Вопрос 1 Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Вопрос 2 Схема автоматического пуска двигателя постоянного тока.

Вопрос 3 Биполярный транзистор. Устройство, характеристики. Области использования.

Экзаменационный билет №2

Вопрос 1 Схема замещения трансформатора. Экспериментальное определение её параметров.

Вопрос 2 Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.

Вопрос 3 Схема операционного усилителя

Экзаменационный билет №3

Вопрос 1 Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

	<p>Вопрос 2 Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма.</p> <p>Вопрос 3 Полупроводниковые выпрямители.</p>

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Наименование оценочного средства				
Экзамен в письменной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	34 – 40 баллов	5	85% - 100%
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; 	28 – 33 балла	4	70% - 84%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<ul style="list-style-type: none"> – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>			
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность – представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	20 – 27 баллов	3	50% - 69%
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p>	0 – 19 баллов	2	49% и менее

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Отчет по лабораторной работе 1		2-5
Индивидуальное домашнее задание 1		2-5
Контрольная работа 1		2-5
Отчет по лабораторной работе 2		2-5
Отчет по лабораторной работе 3		2-5
Отчет по лабораторной работе 4		2-5
Индивидуальное домашнее задание 2		2-5
Отчет по лабораторной работе 5		2-5
Отчет по лабораторной работе 6		2-5
Индивидуальное домашнее задание 3		2-5
Контрольная работа 1		2-5
Отчет по лабораторной работе 7		2-5
Промежуточная аттестация Экзамен	0 – 40 баллов	отлично хорошо
Итого за семестр экзамен	0 – 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно
в 4 семестре		
Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Отчет по лабораторной работе 1		2-5
Отчет по лабораторной работе 2		2-5
Индивидуальное домашнее задание 1		2-5
Отчет по лабораторной работе 3		2-5
Отчет по лабораторной работе 4		2-5
Индивидуальное домашнее задание 2		2-5
Отчет по лабораторной работе 5		2-5
Отчет по лабораторной работе 6		2-5
Отчет по лабораторной работе 7		2-5
Отчет по лабораторной работе 8		2-5
Отчет по лабораторной работе 9		2-5
Промежуточная аттестация Экзамен	0 – 40 баллов	отлично хорошо
Итого за семестр экзамен	0 – 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;

- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet;
- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук; – проектор
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели; учебный электротехнический комплекс для проведения лабораторных работ по электротехнике и электронике; доска ученическая.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
аудитории для проведения лабораторных занятий	комплект учебной мебели; учебный электротехнический комплекс для проведения лабораторных работ по электротехнике и электронике; доска ученическая.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Немцов М.В.	Электротехника и электроника	Учебник	Кнорус	2020	-	
2	Поляков А.Е., Чесноков А.В.	Электротехника в примерах и задачах	учебник	ФОРУМ: ИНФРА-М	2021	-	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Поляков А.Е., Чесноков А.В., Филимонова Е.М.	Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами	учебное пособие	ФОРУМ: ИНФРА-М	2022	http://znanium.com/catalog/product/506589	
2	Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М.	Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике	учебное пособие	ФОРУМ: ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/catalog/product/519269	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Поляков А.Е., Чесноков А.В. и др.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Цепи постоянного тока» и «Цепи переменного тока»	методические указания	РИО, МГТУ им. А.Н. Косыгина	2010	-	10
2	Поляков А.Е., Чесноков А.В.	Электрические цепи. Часть 1 Учебное пособие к самостоятельной работе студентов по изучению	учебное пособие	РИО, МГТУ им. А.Н. Косыгина	2011	-	10

		курса «Электротехника и электроника».					
3	Поляков А.Е., Рыжкова Е.А., Иванов М.С., Чесноков А.В.	Теоретические положения, оценочные средства и лабораторные работы по курсам электротехнического цикла	учебное пособие	РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина	2017	-	10
4	Поляков А.Е., Рыжкова Е.А., Иванов М.С.	Теоретические положения, научно-практические и методические рекомендации к изучению курса «Применение классических и интеллектуальных методов и технологий для исследования сложных управляемых электротехнических комплексов»	учебное пособие	РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина	2018	-	10
5	Поляков А.Е., Иванов М.С., Рыжкова Е.А., Филимонова Е.М.	Теоретические и практические основы изучения курса «Электротехника и электроника»	учебное пособие	РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина	2020		
6	Поляков А.Е., Иванов М.С., Рыжкова Е.А., Филимонова Е.М.	Электротехника и электроника: лабораторный практикум	Учебное пособие	ФОРУМ: ИНФРА-М	2022	-	

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/ (учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/ (электронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);
3.	ООО «ИВИС» https://dlib.eastview.com (электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
4.	WebofScience http://webofknowledge.com/ (обширная международная универсальная реферативная база данных);
5.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования)
7.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ (объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений);
8.	«НЭИКОН» http://www.neicon.ru/ (доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме);
9.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com (статьи, интервью и др. информагентств и деловой прессы за 15 лет.
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ - базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;
2.	http://www.scopus.com/ - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
3.	http://elibrary.ru/defaultx.asp - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
4.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;
5.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
6.	База данных издательства «Wiley» http://onlinelibrary.wiley.com/
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	NI Multisim	

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры