


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-42-ТБ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Б. Акмаров
" 29 " 09 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки 20.03.01 - «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки - «Безопасность технологических
процессов и производств»;

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очное, заочное

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» В СТРУКТУРЕ ООП.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	26
9. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» (заочное обучение).....	27
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	34

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является расширение и углубление знаний, полученных студентами при изучении раздела «Электричество и магнетизм» курса физики, в области теории и практики производства, передачи, преобразования и использования электрической энергии.

Курс «Электротехника и электроника» должен обеспечить комплексную подготовку будущих бакалавров - профессиональную подготовку, развитие творческих способностей, умение формулировать и решать проблемы изучаемого направления, умение применять свои знания и самостоятельно повышать свою квалификацию.

Задачи дисциплины:

- закрепление знания основных законов электростатики и электродинамики применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам;
- изучение принципов действия, режимных характеристик, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- освоение основ электробезопасности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает в себя: обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека; опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями; опасные технологические процессы и производства; нормативно-правовая документация по вопросам обеспечения безопасности; методы и средства оценки опасностей, риска; методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей; правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; методы, средства спасения человека.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование следующих компетенций:**

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей (ОК- 6).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;

уметь: рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить измерения в цепях;

владеть: методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов; методами измерения электрических и неэлектрических величин.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» Б1.Б.21 относится к базовой части. Общая трудоемкость 3 зачетных единицы (108 часов). Форма контроля – зачет в 6 семестре

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины, выполнение расчетно-графической работы.

Для изучения дисциплины «Электротехника и электроника» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знание: разделов математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”, “Решение линейных дифференциальных уравнений ”; разделов физики: “Электрическое поле”, “Законы постоянного тока”, “Электричество и магнетизм».

Умение: выбирать способы и методики решения электротехнических задач, читать электрические и электронные схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы.

Навыки: проведение измерений электрических и магнитных величин, определение простейших неисправностей в электрических схемах.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

Таблица 2.1. - Содержательно-логические связи дисциплины « Электротехника и электроника»

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б1.Б.21	Математика Физика	Безопасность жизнедеятельности Надежность технических систем и техногенный риск Технология и оборудование отрасли Расчет и проектирование систем безопасности труда

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК- 6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей	инновационные идеи, современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности.	организовать свою работу ради достижения поставленных целей, пользоваться измерительной и вычислительной техникой в области обеспечения техносферной безопасности.	готовностью к использованию инновационных идей, владеть навыками работы с соответствующей техникой и технологиями (проведение измерений электрических и магнитных величин).
ПК-22	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные законы электротехники применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам; знать разделы математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”, разделов физики: “Электрическое поле”, “Электричество и магнетизм».	анализировать во взаимосвязи электротехнические законы, явления и процессы, обобщать, анализировать информацию, использовать ее при изучении других обще профессиональных или специальных предметов, выбирать рациональные методы решения	методами расчета электрических цепей, навыками постановки и решения инженерных задач, готовностью использовать основные законы электротехники в профессиональной деятельности, выбирать способы и методы решения электротехнических задач, читать электрические и электронные схемы, определять простейшие неисправности в электрических схемах.

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) область профессиональной деятельности выпускника включает в себя обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

проектно-конструкторская деятельность:

- участие в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды, самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности;
- идентификация источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасностей;
- определение зон повышенного техногенного риска;
- подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением систем автоматического проектирования (САПР);
- участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций и проектов;
- участие в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- проведение контроля состояния средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- эксплуатация средств контроля безопасности;
- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания, ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;
- составление инструкций безопасности;
- ремонт и обслуживание средств защиты от опасностей;
- выбор и эксплуатация средств контроля безопасности;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих;

организационно-управленческая деятельность:

- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;
- участие в организационно-технических мероприятиях по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности;
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;
 - экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:*
 - выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
 - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;
 - определение зон повышенного техногенного риска.
 - научно-исследовательская деятельность:*
 - участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
 - комплексный анализ опасностей техносферы;
 - участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;
 - подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Се- местр	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Контроль
6	108	52	56	20	16	16	зачет

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего кон- троля успеваемо- сти, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические за- нятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	6		Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока	22	4	6			12	
		1	Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	10	2	2			6	коллоквиум №1, расч. задан.
		2	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения.	12	2	4			6	коллоквиум №2, расч. задан.
2	6		Модуль 2. Однофазные и трехфазные цепи переменного тока	24	4	6	2		12	
		3	Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Резонанс напряжений	6	1	2			3	коллоквиум №3, расч. задан.
		4	Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. Расчет разветвленной цепи.	10	1	2	2		5	коллоквиум №3 расч. задан. отчет по лаб. раб.
		5	Трехфазный генератор. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником.	8	2	2			4	коллоквиум №3 расч. задан.
3	6		Модуль 3. Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока	5	1	2			2	

		6	Закон полного тока. Прямая и обратная задачи неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных цепей.	5	1	2		2	тестирование
4	6		Модуль 4. Электромагнитные поля	5	1	2		2	
		6	Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока. Заземлители.	5	1	2		2	тестирование
5	6		Модуль 5. Электрические машины и аппараты	27	5		8	14	
		7	Трансформаторы	6	1		2	3	отчет по лаб.раб.
		7	Асинхронные машины	7	1		2	4	отчет по лаб.раб. расч. задан.
		8	Синхронные машины.	2	1			1	тестирование
		9	Машины постоянного тока	12	2		4	6	отчеты по лаб.раб.
6	6		Модуль 6. Электрические измерения	5	1		2	2	
		10	Погрешности измерений. Системы измерительных приборов. Измерение эл. и неэлектрических величин.	5	1		2	2	отчеты по лаб. раб.
7	6		Модуль 7. Основы электроники	24	4		4	16	
		10	Элементная база электронных полупроводниковых устройств	5	1			4	тестирование
		11	Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	13	1		4	8	отчет по лаб.раб.
		12	Импульсные устройства. Основы цифровой электронной техники. Общие сведения о микропроцессорах	6	2			4	тестирование
			Промежуточная аттестация						зачет
			Итого	108	20	16	16	56	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)		
		ОК-6	ПК-22	общее количество компетенций
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока	18			
Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	8		+	1
Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения.	10		+	1
Модуль 2. Однофазные и трехфазные цепи переменного тока	26			
Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Резонанс напряжений	6	+	+	2
Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. Расчет разветвленной цепи.	10	+	+	2
Трехфазный генератор. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником.	10	+	+	2
Модуль 3. Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока	5			
Закон полного тока. Прямая и обратная задачи неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Статическое и дифференциальное сопротивление. Методы расчета нелинейных цепей.	5	+	+	2
Модуль 4. Электромагнитные поля	5			
Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока. Заземлители.	5	+	+	2
Модуль 5. Электрические машины и аппараты	28			
Трансформаторы	6		+	1
Асинхронные машины	8		+	1
Синхронные машины.	2		+	1
Машины постоянного тока	12		+	1
Модуль 6. Электрические измерения	5			
Погрешности измерений. Системы измерительных приборов. Измерение эл. и неэлектрических величин.	5	+	+	2
Модуль 7. Основы электроники	21			
Элементная база электронных полупроводниковых устройств	3	+	+	2
Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	14	+	+	2
Импульсные устройства. Основы цифровой электронной техники. Общие сведения о микропроцессорах	4	+	+	2

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудо- емкость (час)
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока			4
1	Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа. Метод преобразования. Методы преобразования треугольника в эквивалентную звезду и наоборот. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей	2
2	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения.	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Потенциальная диаграмма. Условия передачи максимальной мощности от активного двухполюсника в нагрузку.	2
Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.			4
3	Однофазные цепи синусоидального тока	Представление синусоидальных функций временными диаграммами, векторами и комплексными числами. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений, мощностей; коэффициент мощности. Резонанс напряжений. Параллельное соединение R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности.	2
4	Трехфазные цепи.	Трехфазный генератор. Волновая и векторная диаграмма трехфазной системы ЭДС. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником. Расчет мощностей трехфазной системы.	2
Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи			1
5	Магнитные цепи постоянного тока	Основные характеристики магнитных цепей. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи расчета неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	0,5
6	Нелинейные цепи постоянного тока	Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных цепей: графический метод, метод эквивалентного генератора	0,25
7	Нелинейные цепи переменного тока	Цепи с катушкой на ферромагнитном сердечнике как источники несинусоидальности напряжений и токов. Метод эквивалентных синусоид, учет потерь в стали в цепях с катушкой на ферромагнитном сердечнике. Схема замещения, уравнение и векторная диаграмма катушки на ферромагнитном сердечнике.	0,25
Модуль 4. Электромагнитное поле			1
8	Уравнения Максвелла.	Основные уравнения ЭМП в дифференциальной и интегральной форме. Понятия ротора и дивергенции	0,5
9	Электростатиче-	Система уравнений. Понятия напряженности, потенциала.	0,25

	ское поле	Метод зеркальных изображений. Электростатическое поле двухпроводной линии с учетом влияния земли	
10	Электрическое и магнитное поле постоянного тока	Система уравнений. Свойства поля в диэлектрике. Методы расчета сопротивления изоляции коаксиального кабеля, заземляющих электродов.	0,25
Модуль 5. Электрические машины и аппараты			5
11	Трансформаторы	Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Опыты ХХ и КЗ. Потери электрической энергии и КПД трансформатора.	1
12	Асинхронные машины	Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Механическая характеристика АД. Пуск и регулирование скорости вращения. Универсальная характеристика асинхронной машины.	1
13	Синхронные машины	Устройство и принцип действия синхронных машин. Режимы генератора и двигателя. Угловая характеристика. Асинхронный пуск синхронного двигателя.	1
14	Машины постоянного тока	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, их характеристики. Самовозбуждение генератора постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Пуск двигателя. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением	2
Модуль 6. Электрические измерения			1
15	Измерительные приборы	Приборы электромагнитной, электродинамической и магнитоэлектрической, индукционной систем. Маркировка измерительных приборов, погрешности измерений.	0,5
16	Электрические измерения	Измерение электрических величин (тока, напряжения, мощности, электрической энергии, сопротивления). Расширение пределов измерений (шунты, добавочные сопротивления, трансформаторы тока и трансформаторы напряжения). Измерение неэлектрических величин.	0,5
Модуль 7. Основы электроники			4
17	Элементная база полупроводниковых устройств.	Полупроводниковые диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, их ВАХ.	1
18	Источники вторичного электропитания	Выпрямительные схемы. Коэффициент пульсации. Среднее значение выпрямительного тока. Фильтры. Использование выпрямителей в электрооборудовании сельскохозяйственных машин.	1
19	Усилители электрических сигналов	Анализ работы транзисторного усилителя. Понятие о классах усиления. Операционный усилитель.	1
20	Основы цифровой электронной техники	Логические операции и способы их аппаратурной реализации. Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые триггеры. Общие сведения о микропроцессорах.	1
Всего:			20

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.		2
	3	Параллельное соединение емкости и индуктивности. Резонанс токов.	2
2	Модуль 5. Электрические машины и аппараты		8
	11	Исследование однофазного трансформатора	2
	12	Испытание трехфазного короткозамкнутого асинхронного двигателя.	2
	14	Исследование генератора постоянного тока.	2
	14	Испытание двигателя постоянного тока	2
3	Модуль 6. Электрические измерения		2
	15	Оценка погрешностей измерения	2
4	Модуль 7. Основы электроники		4
	18	Исследование полупроводникового выпрямителя и схем однофазного и трехфазного выпрямления.	2
	19	Исследование биполярных транзисторов. Схемы усиления.	2
		Всего:	16

4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока		6
	1	Закон Ома для участка цепи с ЭДС. Определение разности потенциалов между двумя точками цепи. Законы Кирхгофа. Метод расчета простейшей цепи. Преобразование схемы треугольника в эквивалентную звезду и наоборот.	2
	2	Метод контурных токов. Баланс мощности. Потенциальная диаграмма	2
	2	Метод двух узлов.	2
2	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.		6
	3	Расчеты резонансных режимов в электрических цепях	2
	3	Расчет разветвленной цепи переменного тока	2
	4	Расчет трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нейтральным проводом и треугольник. Симметричные и несимметричные режимы. Векторные диаграммы токов и напряжений.	2
3	Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи		2
	5	Расчет магнитных цепей постоянного тока (прямая и обратная задачи). Расчет нелинейных цепей постоянного тока (графический метод расчета, метод эквивалентного генератора).	2
4	Модуль 4. Электромагнитное поле		2
	10	Методы расчета сопротивления изоляции коаксиального кабеля, шаровых и стержневых заземляющих электродов.	2
		Всего:	16

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока				
1	Источники питания	8	Работа с учебной литературой, с лекцией, подготовка к коллоквиуму	коллоквиум №1
2	Законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока.	10	Работа с учебной литературой, с лекцией, подготовка к коллоквиуму	коллоквиум №2, расч. задан.
Модуль 2. Электрические цепи переменного тока				
5	Однофазные цепи синусоидального тока	16	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к коллоквиуму	коллоквиум №3 отчет по лаб. раб. расч. задан.
6	Трехфазные цепи.	10	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к коллоквиуму, к лабораторной работе	коллоквиум №3, расч. задан.
8	Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи			
9	Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока. Катушка на ферромагнитном сердечнике	5	Работа с учебной литературой, с лекциями	Тестирование
Модуль 4. Электромагнитное поле				
11	ЭМП. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока.	5	Работа с учебной литературой, с лекцией	Тестирование
12	Модуль 5. Электрические машины и аппараты			
13	Трансформаторы	6	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе,	Отчет по лаб. раб., тестирование
14	Асинхронные машины	8	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе	отчет по лаб. раб. тестирование, расч. задан.
	Синхронные машины	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе	отчет по лаб. раб., тестирование
	Машины постоянного тока	12	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	отчет по лаб. раб., тестирование
Модуль 6. Электрические измерения				
15	Измерительные приборы	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Отчет по лаб. раб.
16	Электрические измерения	3	Работа с учебной литературой, с лекциями,	Тестирование
17	Модуль 7. Основы электроники			
18	Элементная база полупроводниковых устройств.	3	Работа с учебной литературой, с лекциями,	Тестирование
19	Источники вторичного элект-	14	Работа с учебной литературой,	Отчет по лаб.

	тропитания		с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	раб. Тестирования
20	Усилители электрических сигналов. Основы цифровой электронной техники	4	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Отчет по лаб. раб. Тестирование
	Всего:	108		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) профиль «Безопасность технологических процессов и производств» используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

5 Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Лекции, с постановкой проблем и анализом их решения на примере действующих программ	2
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным, работы с применением компьютерных технологий	4
	ПР	Решение ситуационных задач	2
			8

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература,

Самостоятельная работа включает подготовку к коллоквиумам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к отчетам по лабораторным работам и зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ¹

Контроль знаний студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- коллоквиумы – самостоятельное решение задач по каждой дидактической единице с последующим объяснением решения;
- решение определенных задач по теме практического материала в конце практического занятия в целях повышения эффективности усвоения материала на практике.
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает выполнение коллоквиумов, отчеты по лабораторным работам.

Текущий контроль – расчетное задание

Промежуточная аттестация – зачет

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства Форма контроля
1.	6	ВК, ТАт, ПрАт	ОК -6	Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока	входной контроль Текущий контроль (коллоквиум №1, №2), РАСЧ. ЗАДАН.
2.	6	ТАт, ПрАт	ОК -6 ПК-22	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока	Текущий контроль (коллоквиум №3), РАСЧ. ЗАДАН.
3.	6	ТАт,	ОК -6 ПК-22	Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи	Текущий контроль Тестирование
4.	6	ТАт,	ОК -6	Модуль 4. Электромагнитное поле	Текущий контроль Тестирование
5.	6	ТАт, ПрАт	ОК -6 ПК-22	Модуль 5. Электрические машины и аппараты	Текущий контроль (отчеты по лаб. раб.)
	6	ТАт	ПК-22	Модуль 6. Электрические измерения	Текущий контроль (отчет по лаб. раб.)
	6	ТАт	ПК-22	Модуль 7. Основы электроники	Текущий контроль (отчеты по лаб. раб.), зачет

¹ Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полу-

ченных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы курса; форма и содержание отчетов по лабораторным работам соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; демонстрирует уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний при выполнении коллоквиумов; защитил расчетно-графическую работу, не затрудняясь с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет коллоквиумы, форма и содержание отчетов по лабораторным работам не соответствует заданию, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания.

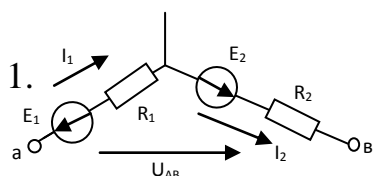
6.2 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ:

а) для входного контроля (ВК):

Тесты по физике и математике

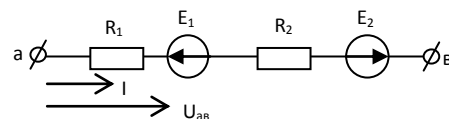
б) для текущей успеваемости (ТАТ): Коллоквиумы 1 – 3, тесты для зачета по лабораторным работам

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

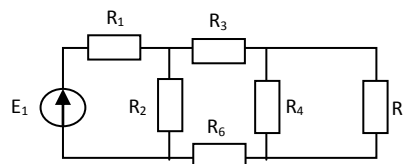


Дать определение понятий ЭДС, тока, напряжения, выразить напряжение U_{AB} через величины E_1 , E_2 , I_1 , I_2 для заданной схемы.

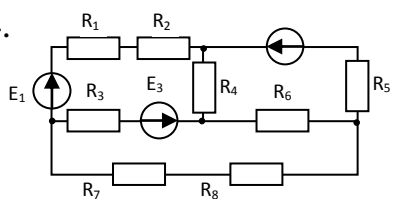
2. Объяснить применение закона Ома для участка цепи с ЭДС. Вывести формулу для расчета тока в заданной цепи.



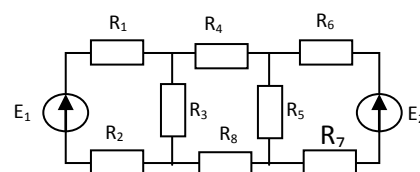
3. Показать на примере заданной схемы расчет токов методом преобразования схемы.



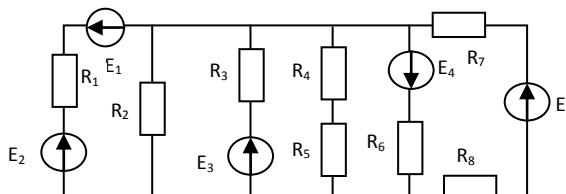
4. Дать определение законов Кирхгофа. Объяснить методику расчета электрической цепи по законам Кирхгофа на примере заданной цепи.



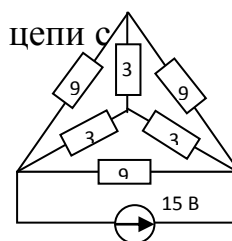
5. Метод контурных токов. Показать вывод системы уравнений на примере заданной цепи.



6. Показать расчет токов в ветвях заданной схемы методом двух узлов.

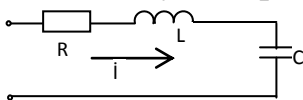


7. Показать последовательность расчета токов в электрической цепи с преобразованием схемы звезда в треугольник.



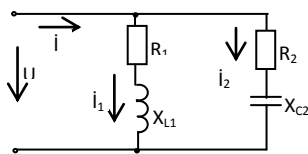
8. Основные понятия синусоидальной функции электрической величины: амплитуда, начальная фаза, угловая частота. Определить мгновенное значение тока $i = 5\sin(\omega t + \pi/3)$ для времени $t = 1/60$ с, если $f = 50$ Гц.
9. Объяснить способ построения векторных и волновых диаграмм электрических величин. Изобразить графически $i_1 = 5\sin(314t + 45^\circ)$, $i_2 = 2\sin(314t - 60^\circ)$. Определить сдвиг по фазе токов i_1 и i_2 .
10. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Понятие индуктивного и емкостного сопротивлений. Угол сдвига фазы между током и напряжением. Волновые и векторные диаграммы.

11. Используя второй закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полного сопротивления цепи, определить ток I , если $U = 141\sin\omega t$, $R = 10$ Ом, $L = 20$ мГн, $C = 400$ мкФ, $f = 50$ Гц. Построить треугольник сопротивлений и векторную диаграмму напряжений.

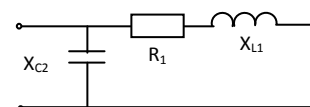


12. Дать определение резонанса напряжений. Условие наступления резонанса напряжения. Особенности режима цепи при резонансе. Добротность контура. Векторная диаграмма при резонансе напряжений.

13. Используя первый закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полной проводимости цепи. Рассчитать токи в цепи при $U = 100$ В, $R_1 = X_{L1} = 5$ Ом, $R_2 = X_{C2} = 10$ Ом. Построить векторную диаграмму токов и треугольник проводимостей.

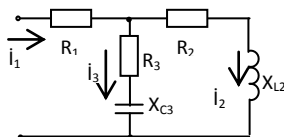


14. Дать определение резонанса токов. Условие наступления резонанса токов. Особенности режима цепи при резонансе, векторная диаграмма токов. Для заданной цепи определить X_{C2} , при котором в цепи наступит резонанс токов, если $R_1 = X_{L1} = 10$ Ом.



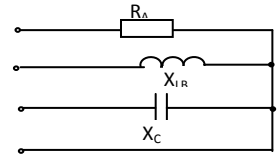
15. Комплексная мощность: полная, реактивная, активная составляющие, треугольник мощностей, понятие коэффициента мощности. Баланс мощностей.

16. Методика расчета разветвленной цепи синусоидального тока. Рассчитать токи в приведенной цепи при $U = 100$ В, $R_1 = R_2 = R_3 = 5$ Ом, $X_{L2} = 10$ Ом, $X_{C3} = 10$ Ом. Построить векторную диаграмму \dot{I} и топографическую диаграмму U .

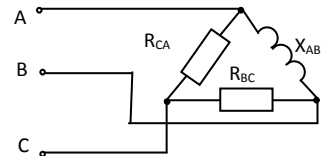


17. Источник энергии в трехфазной системе. Волновая и векторная диаграммы трехфазной ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными величинами.

18. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нулевым проводом, на примере заданной цепи: $U_{\text{Л}} = 173 \text{ В}$, $R_A = X_{\text{LB}} = X_C = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.

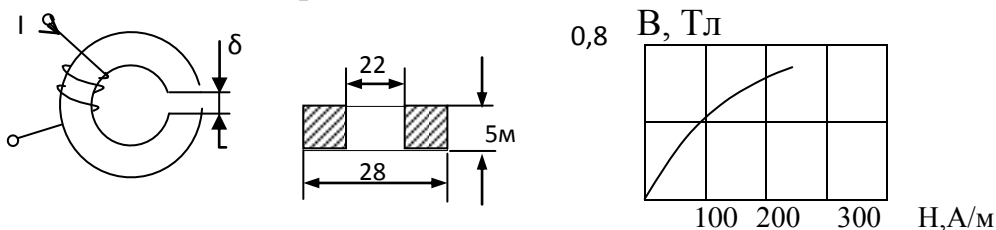


19. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме треугольник, на примере заданной цепи: $U_{\text{Л}} = 173 \text{ В}$, $R_{\text{BC}} = X_{\text{AB}} = R_{\text{CA}} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.



20. Активная, реактивная, полная мощность трехфазной системы при соединении нагрузки по схеме звезда и по схеме треугольник. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.

21. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи. $I = 1 \text{ А}$, $\omega = 100$ витков, $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



22. Электрические поля постоянного тока. Расчет заземляющих устройств.

23. Погрешности измерения и классы точности измерительных приборов.

24. Измерение электрического тока. Расширение пределов измерения. Шунты и трансформаторы тока.

25. Измерение электрического напряжения. Добавочные сопротивления и трансформаторы напряжения.

27. Устройство, назначение и принцип действия однофазного трансформатора.

28. Схема замещения однофазного трансформатора, уравнение электрического и магнитного состояния трансформатора.

29. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.

30. Потери мощности и КПД трансформатора.

31. Внешняя характеристика трансформатора.

32. Трехфазные трансформаторы. Схемы их соединений. Автотрансформаторы.

33. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

34. Конструкция и принцип действия асинхронной машины.
35. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя.
36. Пуск асинхронного двигателя.
37. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Формула вращающего момента.
38. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
39. Универсальная характеристика асинхронной машины, работа машины в качестве тормоза генератора.
40. Устройство и принцип действия синхронной машины, работа синхронной машины в режимах генератора и двигателя, характеристики синхронного генератора.
41. Устройство, принцип действия и область применения машин постоянного тока.
42. Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением. Их характеристики. Генераторы постоянного тока с последовательным смешанным возбуждением. Их характеристики.
43. Генераторы постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Их характеристики.
44. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока.
45. Двигатель с параллельным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
46. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
47. Полупроводниковые диоды и тиристоры, устройство, принцип действия, применение в выпрямительных устройствах.
48. Полупроводниковые транзисторы. Устройство и принцип действия, применение в усилительных устройствах.
49. Основные уравнения ЭМП в дифференциальной и интегральной форме. Понятия ротора и дивергенции
50. Методы расчета сопротивления изоляции коаксиального кабеля, заземляющих электродов.

Тема расчетной работы

РАСЧ. ЗАДАН. №1 «Расчет линейных электрических цепей и электрических машин» .

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Новожилов О. П. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров, - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?57&id=urait.content.C82ECF4A-FB20-48A7-9C49-5DD6BF0425A9&type=c_pub

2. Левашов Ю. А., Аксенюк Е. Б. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 230101.65 "Вычислительные, комплексы, системы и сети" и 230201.65 "Информационные системы и технологии", - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/213258>

3. Родыгина Т. А., Белова Г.М., Гаврилов Р. И. Электротехника и электроника. Расчет электрических цепей и электрических машин [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия» (бакалавриат) очной и заочной форм обучения, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26914>

4. Электротехника и электроника. Электрические цепи. Электрические машины и аппараты. Основы электроники [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата «Агроинженерия», «Техносферная безопасность», «Технология продукции и организация общественного питания», «Теплоэнергетика и теплотехника», сост. Родыгина Т. А., Белова Г. М., Гаврилов Р. И. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 88 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=40204>

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

7.1 Основная литература

Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
1. Новожилов О. П. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров, - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017.	1,2,3,4,5,6,7 модули	6	Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?57&id=urait.content.C82ECF4A-FB20-48A7-9C49-5DD6BF0425A9&type=c_pub	

2. Левашов Ю. А., Аксенюк Е. Б. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010	1,2,3,4,5,6,7 модули	6	Режим доступа: http://rucont.ru/efd/213258
---	----------------------	---	---

7.2 Дополнительная литература

Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
1. Электротехника и электроника. Электрические цепи. Электрические машины и аппараты. Основы электроники [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, сост. Родыгина Т. А., Белова Г. М., Гаврилов Р. И. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 88 с.	1,2,3,5,6,7 модули	6	Режим доступа: http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=4020 4	
2. Родыгина Т. А., Белова Г.М., Гаврилов Р. И. Электротехника и электроника. Расчет электрических цепей и электрических машин [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия» (бакалавриат) очной и заочной форм обучения, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019.	1,2,3,5,6,7 модули	6	Режим доступа: http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=2691 4	

7.3 Перечень интернет-ресурсов

1. Сайт Министерство энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
2. Сайт газеты «Энергетика и промышленность России» <http://www.eprussia.ru/>
3. Интернет портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети

«Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Перед началом занятий необходимо повторить материал разделов математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”, “Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами”; разделов физики: “Электрическое поле”, “Законы постоянного тока”, “Электричество и магнетизм».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по расчету электрических цепей, электрических машин и простейших электронных схем.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при изучении дисциплин Процессы и аппараты пищевых производств, Холодильное и вентиляционное оборудование, Электропривод и электрооборудование.

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

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinuxCommonEdition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft-

OfficeStandard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Лабораторный стенд «Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»; Лабораторный стенд «Испытание двигателя постоянного тока»; Лабораторный стенд «Испытание генератора постоянного тока»; Лабораторный стенд «Исследование полупроводникового выпрямителя и схем однофазного и трехфазного выпрямления»; Лабораторный стенд «Исследование однофазного трансформатора»; Лабораторный стенд «Параллельное соединение емкости и индуктивности. Резонанс токов».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в элек-

тронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**9. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»
(Профиль подготовки - «Безопасность технологических
процессов и производств»; заочная форма обучения)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Се- местр	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лек- ций	Лабора- торных	Практи- ческих	Контроль	Контроль
6,7	108	12	92	6	4	2	4	зачет

9.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, вклю- чая СРС и трудоемкость (в ча- сах)						Форма: -текущего кон- троля успевае- мости, СРС (по неделям се- местра); промежуточной аттестации (по семестрам). КРС
				всего	лекция	Практ. занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	6		Модуль 1. Электрические це- пи постоянного тока	19	1				18	
			Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	8,5	0,5				8	Контр. раб.
			Метод контурных токов. Метод узлового напряжения.	10,5	0,5				10	Контр. раб.
2	6		Модуль 2. Однофазные и трехфазные цепи переменного тока	19,75	1,75	2			16	
			Резистор, индуктивность и ем- кость в цепи синусоидального тока. Последовательное соеди- нение R, L, C – элементов. Ре- зонанс напряжений	6,5	0,5				6	Тестирование
			Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. Расчет разветвленной цепи.	11,5	0,5	2			9	Контр. раб..

		Трехфазный генератор. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником.	7,75	0,75				7	Контр. раб.
3	6	Модуль 3. Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока	8,25	0,25				8	
		Закон полного тока. Прямая и обратная задачи неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных цепей.	2,25	0,25				2	Тестирование
4	6	Модуль 4. Электромагнитные поля	7,25	0,25				7	
		Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока. Заземлители.	2,25	0,25				2	Тестирование
5	6	Модуль 5. Электрические машины и аппараты	18,5	1,5		2		15	
		Трансформаторы	3,25	0,25				3	Тестирование
		Асинхронные машины	11,5	0,5		2		9	Отчет по лаб. раб. Контр. раб.
		Синхронные машины.	2,25	0,25				2	Тестирование
		Машины постоянного тока	12,5	0,5				12	Отчеты по лаб. раб.
6	6	Модуль 6. Электрические измерения	8,25	0,25				8	
	3	Погрешности измерений. Системы измерительных приборов. Измерение эл. и неэлектрических величин.	8,25	0,25				8	Тестирование
7	6	Модуль 7. Основы электроники	23	1		2		20	
		Элементная база электронных полупроводниковых устройств	7,25	0,25				7	Тестирование
		Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	8,5	0,5		2		6	Тестирование
		Импульсные устройства. Основы цифровой электронной техники. Общие сведения о микропроцессорах	7,25	0,25				7	Тестирование
	7	Промежуточная аттестация	4						зачет
		Итого	108	6	4	2		92	4

9.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)		
		ОК-6	ПК-22	общее количество компетенций
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока	19			
Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	8,5		+	1
Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения.	10,5		+	1
Модуль 2. Однофазные и трехфазные цепи переменного тока	19,75			
Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Резонанс напряжений	6,5	+	+	2
Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. Расчет разветвленной цепи.	11,5	+	+	2
Трехфазный генератор. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником.	7,75	+	+	2
Модуль 3. Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока	8,25			
Закон полного тока. Прямая и обратная задачи неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Статическое и дифференциальное сопротивление. Методы расчета нелинейных цепей.	2,25	+	+	2
Модуль 4. Электромагнитные поля	7,25			
Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока. Заземлители.	2,25	+	+	2
Модуль 5. Электрические машины и аппараты	18,5			
Трансформаторы	3,25		+	1
Асинхронные машины	11,5		+	1
Синхронные машины.	2,25		+	1
Машины постоянного тока	12,5		+	1
Модуль 6. Электрические измерения	8.25			
Погрешности измерений. Системы измерительных приборов. Измерение эл. и неэлектрических величин.	3	+	+	2
Модуль 7. Основы электроники	23			
Элементная база электронных полупроводниковых устройств	7,25	+	+	2
Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	8,5	+	+	2
Импульсные устройства.	7,25	+	+	2

Основы цифровой электронной техники.				
Общие сведения о микропроцессорах				

9.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудо-емкость (час)
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока			1
1	Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа. Метод преобразования. Методы преобразования треугольника в эквивалентную звезду и наоборот. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей	0,5
2	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения.	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Потенциальная диаграмма. Условия передачи максимальной мощности от активного двухполюсника в нагрузку.	0,5
Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.			1,75
3	Однофазные цепи синусоидального тока	Представление синусоидальных функций временными диаграммами, векторами и комплексными числами. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений, мощностей; коэффициент мощности. Резонанс напряжений. Параллельное соединение R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности.	1
4	Трехфазные цепи.	Трехфазный генератор. Волновая и векторная диаграмма трехфазной системы ЭДС. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником. Расчет мощностей трехфазной системы.	0,75
Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи			0,25
5	Магнитные цепи постоянного тока	Основные характеристики магнитных цепей. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи расчета неразветвленной однородной магнитной цепи. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	0,1
6	Нелинейные цепи постоянного тока	Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных цепей: графический метод, метод эквивалентного генератора	0,05
7	Нелинейные цепи переменного тока	Цепи с катушкой на ферромагнитном сердечнике как источники несинусоидальности напряжений и токов. Метод эквивалентных синусоид, учет потерь в стали в цепях с катушкой на ферромагнитном сердечнике. Схема замещения, уравнение и векторная диаграмма катушки на ферромагнитном сердечнике.	0,1
Модуль 4. Электромагнитное поле			0,25

8	Уравнения Максвелла.	Основные уравнения ЭМП в дифференциальной и интегральной форме. Понятия ротора и дивергенции	0,5
9	Электростатическое поле	Система уравнений. Понятия напряженности, потенциала. Метод зеркальных изображений. Электростатическое поле двухпроводной линии с учетом влияния земли	0,1
10	Электрическое и магнитное поле постоянного тока	Система уравнений. Свойства поля в диэлектрике. Методы расчета сопротивления изоляции коаксиального кабеля, заземляющих электродов.	0,1
Модуль 5. Электрические машины и аппараты			1,5
11	Трансформаторы	Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Опыты ХХ и КЗ. Потери электрической энергии и КПД трансформатора.	0,25
12	Асинхронные машины	Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Механическая характеристика АД. Пуск и регулирование скорости вращения. Универсальная характеристика асинхронной машины.	0,5
13	Синхронные машины	Устройство и принцип действия синхронных машин. Режимы генератора и двигателя. Угловая характеристика. Асинхронный пуск синхронного двигателя.	0,25
14	Машины постоянного тока	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, их характеристики. Самовозбуждение генератора постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Пуск двигателя. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением	0,5
Модуль 6. Электрические измерения			0,25
15	Измерительные приборы	Приборы электромагнитной, электродинамической и магнитоэлектрической, индукционной систем. Маркировка измерительных приборов, погрешности измерений.	0,1
16	Электрические измерения	Измерение электрических величин (тока, напряжения, мощности, электрической энергии, сопротивления). Расширение пределов измерений (шунты, добавочные сопротивления, трансформаторы тока и трансформаторы напряжения). Измерение неэлектрических величин.	0,15
Модуль 7. Основы электроники			1
17	Элементная база полупроводниковых устройств.	Полупроводниковые диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, их ВАХ.	0,25
18	Источники вторичного электропитания	Выпрямительные схемы. Коэффициент пульсации. Среднее значение выпрямительного тока. Фильтры. Использование выпрямителей в электрооборудовании .	0,25
19	Усилители электрических сигналов	Анализ работы транзисторного усилителя. Понятие о классах усиления. Операционный усилитель.	0,25
20	Основы цифровой электронной техники	Логические операции и способы их аппаратурной реализации. Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые триггеры. Общие сведения о микропроцессорах.	0,25
Всего:			6

9.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 5. Электрические машины и аппараты		2
	12	Испытание трехфазного короткозамкнутого асинхронного двигателя	2
2	Модуль 7. Основы электроники		2
	18	Исследование полупроводникового выпрямителя и схем однофазного и трехфазного выпрямления.	2
Всего:			4

9.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.		2
	3	Расчет разветвленной цепи переменного тока	1
	4	Расчет трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нейтральным проводом и треугольник. Симметричные и несимметричные режимы. Векторные диаграммы токов и напряжений.	1
Всего:			2

9.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока				
1	Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	8	Работа с учебной литературой, с лекцией	Контрольная работа
2	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения.	10	Работа с учебной литературой, с лекцией	Контрольная работа
Модуль 2. Электрические цепи переменного тока				
3	Однофазные цепи синусоидального тока	16	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к коллоквиуму	Контрольная работа
4	Трехфазные цепи.	10	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к коллоквиуму, к лабораторной работе	Контрольная работа
Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи				
6	Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока. Катушка на ферромагнитном сердечнике	5	Работа с учебной литературой, с лекциями	Тестирование
Модуль 4. Электромагнитное поле				

7	ЭМП. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока.	5	Работа с учебной литературой, с лекцией	Тестирование
Модуль 5. Электрические машины и аппараты				
8	Трансформаторы	6	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе,	тестирование
9	Асинхронные машины	8	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе	Отчет по лаб. раб. Контрольная работа
10	Синхронные машины	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе	тестирование
11	Машины постоянного тока	12	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	тестирование
Модуль 6. Электрические измерения				
12	Измерительные приборы	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Тестирование
13	Электрические измерения	3	Работа с учебной литературой, с лекциями,	Тестирование
Модуль 7. Основы электроники				
14	Элементная база полупроводниковых устройств.	3	Работа с учебной литературой, с лекциями,	Тестирование
15	Источники вторичного электропитания	14	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Отчет по лаб. раб. Тестирования
16	Усилители электрических сигналов. Основы цифровой электронной техники	4	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Тестирование
	Всего:	108		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации студентов

по итогам освоения дисциплины

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки 20.03.01 - «Техносферная безопасность»

**Профиль подготовки - «Безопасность технологических
процессов и производств»;**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очное, заочное

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо выполнить коллоквиумы, представить отчеты по выполненным лабораторным работам и расчетно-графическим работам.

Аттестация проходит в форме зачета. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить оценку «зачтено».

Задачи промежуточной аттестации:

- 1) определение уровня усвоения учебной дисциплины;
- 2) определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний	Оценочные средства для проверки умений	Оценочные средства для проверки владений (навыков)
			(1-й этап)	(2-й этап)	(3-й этап)
1.	Электрические цепи постоянного тока	ПК-22	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Электрические цепи переменного тока	ОК-6 ПК-22	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Модуль 3. Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока	ОК-6 ПК-22	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3
4	Модуль 4. Электромагнитные поля	ОК-6 ПК-22	п. 3.1.4	п. 3.2.4	п. 3.3.4
5	Электрические машины и аппараты	ПК-22	п. 3.1.5	п. 3.2.5	п. 3.3.5
6	Электрические измерения	ОК-6 ПК-22	п. 3.1.6	п. 3.2.6	п. 3.3.6
7	Основы электроники	ОК-6 ПК-22	п. 3.1.7	п. 3.2.7	п. 3.3.7

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень общепрофессиональных и профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать(1-й этап)	Уметь(2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей	инновационные идеи, современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности.	организовать свою работу ради достижения поставленных целей, пользоваться измерительной и вычислительной техникой в области обеспечения техносферной безопасности.	готовностью к использованию инновационных идей, владеть навыками работы с соответствующей техникой и технологиями (проведение измерений электрических и магнитных величин).
ПК -22	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные законы электротехники применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам; знать разделы математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”, разделов физики: “Электрическое поле”, “Электричество и магнетизм».	анализировать во взаимосвязи электротехнические законы, явления и процессы, обобщать, анализировать информацию, использовать ее при изучении других общепрофессиональных или специальных предметов, выбирать рациональные методы решения	методами расчета электрических цепей, навыками постановки и решения инженерных задач, готовностью использовать основные законы электротехники в профессиональной деятельности, выбирать способы и методы решения электротехнических задач, читать электрические и электронные схемы, определять простейшие неисправности в электрических схемах.

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) область профессиональной деятельности выпускника включает в себя обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

проектно-конструкторская деятельность:

- участие в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды, самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности;
- идентификация источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасностей;
- определение зон повышенного техногенного риска;
- подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением систем автоматического проектирования (САПР);
- участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций и проектов;
- участие в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- проведение контроля состояния средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- эксплуатация средств контроля безопасности;
- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания, ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;
- составление инструкций безопасности;
- ремонт и обслуживание средств защиты от опасностей;
- выбор и эксплуатация средств контроля безопасности;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих;

организационно-управленческая деятельность:

- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;
- участие в организационно-технических мероприятиях по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности;
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;

экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:

- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;
- определение зон повышенного техногенного риска.

научно-исследовательская деятельность:

- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- комплексный анализ опасностей техносферы;
- участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;
- подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении зачета определяются по системе: «*незачтено*», «*зачтено*».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1. Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

1. Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Простейшая линейная цепь постоянного тока.
2. Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца

3.1.2. Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.

1. Представление синусоидальных функций временными диаграммами, векторами и комплексными числами. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы.
2. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений, мощностей; коэффициент мощности.
3. Параллельное соединение R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей.
4. Трехфазный генератор. Волновая и векторная диаграмма трехфазной системы ЭДС.

3.1.3. Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи

1. Основные характеристики магнитных цепей. Закон полного тока.
2. Вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления

3.1.4. Модуль 4. Электромагнитные поля

1. ЭМП как единство электрического и магнитного полей. Основные уравнения ЭМП в интегральной форме, их физический смысл. Переход от уравнений ЭМП в интегральной форме к дифференциальной. Понятия ротора, дивергенции. Полная система уравнений ЭМП в дифференциальной форме

3.1.5. Модуль 5. Электрические машины и аппараты

1. Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Конструкция и принцип действия асинхронных машин.
3. Устройство и принцип действия синхронных машин. Режимы генератора и двигателя..
4. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.

3.1.6. Модуль 6. Электрические измерения

1. Приборы электромагнитной, электродинамической и магнитоэлектрической, индукционной систем. Маркировка измерительных приборов, погрешности измерений.

3.1.7. Модуль 7. Основы электроники

1. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, их ВАХ.
- 4.. Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые триггеры. Общие сведения о микропроцессорах.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1. Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

1. Пересчет параметров схем замещения источников при переходе от одной схемы к другой.
2. Метод преобразования. Умение преобразовать треугольник сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот. Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Условия передачи максимальной мощности от активного двухполюсника в нагрузку.
3. Умение оценивать правильность расчетов по балансу мощностей
4. Умение построения потенциальной диаграммы

3.2.2. Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.

1. Комплексный метод расчета цепей с последовательным и параллельным соединением R, L, C элементов
2. Резонансы напряжений и токов. Компенсация реактивной мощности.
3. Методика расчета трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником. Расчет мощностей трехфазной системы.

3.2.3. Модуль 3. Магнитные цепи елинейные цепи

1. Методика решения прямой и обратной задачи расчета неразветвленной неоднородной магнитной цепи.
2. Методы расчета нелинейных цепей: графический метод, метод эквивалентного генератора

3.2.4. Модуль 4. Электромагнитные поля

1. Математическое описание и графическое представление плоскопараллельного электростатического поля двух заряженных осей, двухпроводной линии. Метод зеркальных изображений. Свойства и параметры электростатического поля двухпроводной линии с учетом влияния земли.
2. Метод аналогии электрического поля в проводящей среде с электростатическим полем.

3.2.5. Модуль 5. Электрические машины и аппараты

1. Схема замещения трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Опыты ХХ и КЗ. Потери электрической энергии и КПД трансформатора.
2. Механическая характеристика АД. Пуск и регулирование скорости вращения. Универсальная характеристика асинхронной машины.
3. Угловая характеристика синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронного двигателя
4. Генераторы постоянного тока, их характеристики. Самовозбуждение генератора постоянного тока.

Двигатели постоянного тока. Пуск двигателя. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением

3.2.6. Модуль 6. Электрические измерения

1. Измерение электрических величин (тока, напряжения, мощности, электрической энергии, сопротивления). Расширение пределов измерений (шунты, добавочные сопротивления, трансформаторы тока и трансформаторы напряжения). Измерение неэлектрических величин.

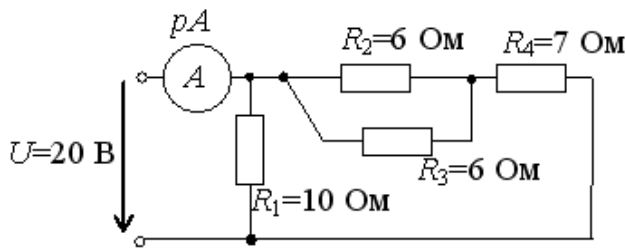
3.2.7. Модуль 7. Основы электроники

1. Выпрямительные схемы. Коэффициент пульсации. Среднее значение выпрямительного тока. Фильтры. Использование выпрямителей в электрооборудовании сельскохозяйственных машин.
2. Анализ работы транзисторного усилителя. Понятие о классах усиления. Операционный усилитель
3. Логические операции и способы их аппаратурной реализации

3.1 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

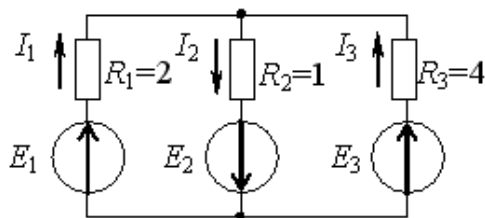
3.3.1. Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

Показание амперметра pA составит...



- 1) 6 A 2) 5 A 3) 2 A + 4) 4 A

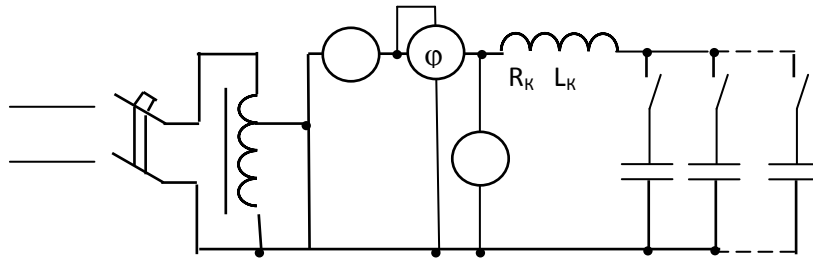
Если сопротивления цепи заданы в Омах, а токи в ветвях составляют $I_1 = 1 A$, $I_2 = 2 A$, $I_3 = 1 A$, то потребляемая мощность имеет величину...



- 1) 10 Вт 2) 2 Вт 3) 8 4) 20 Вт

3.3.2. Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.

1. На рисунке приведена схема лабораторной установки для исследования цепи с последовательным соединением катушки индуктивности с параметрами R и L и конденсатора C , емкость которого может изменяться. При постоянном входном напряжении для трех значений емкости C_1 , C_2 и C_3 были проведены измерения тока I , угла сдвига фаз φ между входным напряжением и током и напряжения U_C на конденсаторе (см. таблицу). Частота сети $f = 50$ Гц.



$$U=50\text{В} = \text{const}$$

C	I, A	φ , град.	U_C , В
C_1	0,9	+45	36
C_2	1,25	0	100
C_3	0,9	-45	108

Дополните ответ:

1.1 В приведенной цепи возможен режим резонанса _____ .

1.2 Значение емкости при резонансе равно _____ мкФ.

Укажите не менее двух правильных ответов

1.3. В приведенной цепи при резонансе максимального значения достигают

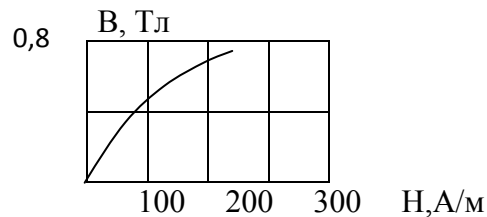
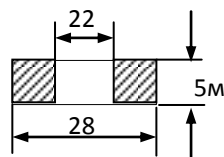
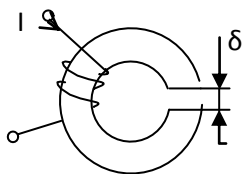
- 1) напряжение U_k на зажимах катушки
- 2) полное сопротивление Z цепи
- 3) напряжение U_C на зажимах конденсатора
- 4) ток I в цепи.

3. Для компенсации реактивной мощности на шинах трансформаторной подстанции установлены регулируемые батареи конденсаторов, соединенные по схеме треугольник. При данном соединении конденсаторов по сравнению со схемой звезда

- 1) реактивная мощность увеличивается в 3 раза, фазный ток уменьшается в 3 раза
- 2) реактивная мощность уменьшается в 3 раза, линейный ток увеличивается в три раза
- 3) реактивная мощность увеличивается в $\sqrt{3}$ раз, фазный ток увеличивается в $\sqrt{3}$ раз
- 4) реактивная мощность увеличивается в 3 раза, линейный ток увеличивается в 3 раза

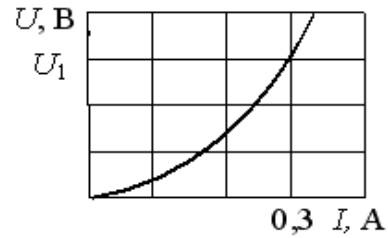
3.3.3. Модуль 3. Магнитные цепи. Нелинейные цепи

1. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи. $I = 1 \text{ А}$, $\omega = 100$ витков, $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



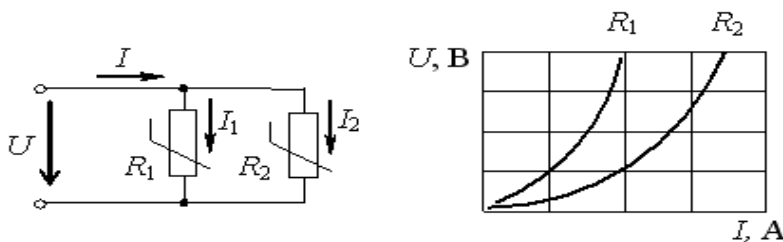
2. Если статическое сопротивление нелинейного элемента при токе $I_1=0,3\text{A}$ равно 10 Ом , то напряжение U_1 составит...

- 1) $10,3\text{ В}$ +2) 3 В
 3) $0,03\text{ В}$ 4) $33,33\text{ В}$



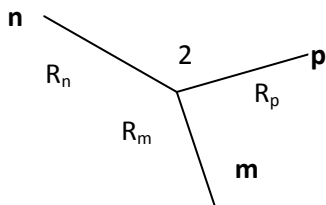
2. Вольт-амперная характеристика нелинейного элемента имеет максимум при токе 5 А и напряжении 30 В . Дифференциальное сопротивление элемента при этом равно ...
 3.

При параллельном соединении нелинейных сопротивлений, заданных характеристиками R_1 и R_2 , характеристика эквивалентного сопротивления $R_{\text{Э}}$ пройдет...



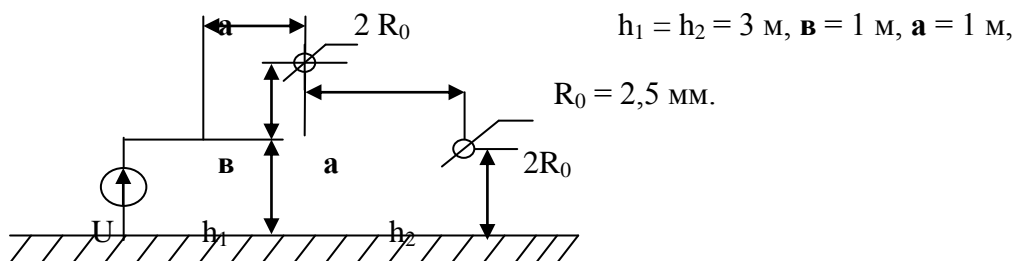
- 1) совпадет с кривой R_1 2) пройдет ниже характеристики R_2
 3) пройдет между ними 4) пойдет выше характеристики R_1

3.3.4. Модуль 4. Теория поля



2. В электрическом поле заряженной оси напряженность в точке p равна 250 В/м . Найти напряжение между точками m и n , если $R_p=30\text{ см}$, $R_m = 15\text{ см}$, $R_n = 45\text{ см}$.

3. Определить потенциалы и заряды системы проводов, изображенной на рисунке, если к первому подведено напряжение 1000 В , второй провод заземлен, а третий изолирован.

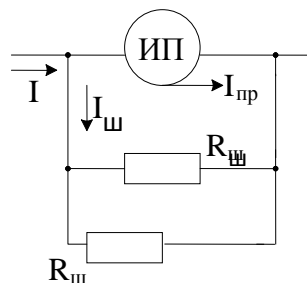
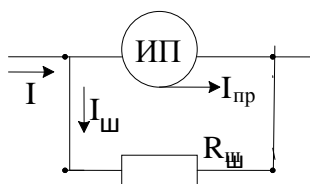


33.5. Модуль 5. Электрические машины и аппараты

1. Лабораторный стенд содержит исследуемый однофазный трансформатор, источник переменного напряжения (ЛАТР), измерительные приборы. Результаты проведенного эксперимента приведены в таблице.

3.3.6. Модуль 6. Электрические измерения

1. Измерительные механизмы приборов магнитоэлектрической системы при непосредственном включении могут измерять небольшие по величине токи и напряжения. Для расширения предела измерения тока параллельно амперметру подключают наружные шунты (рис. а и б).



Дополните ответ :

3.1. В схеме а) амперметр на номинальный ток $I_{пр} = 40 \text{ мА}$ имеет внутреннее падение напряжения $U = 64 \text{ мВ}$. Внутреннее сопротивление амперметра при этом равно ___ Ом.

3.2. Контролируемый амперметром с наружным шунтом ток I в 50 раз больше номинального тока амперметра $I_{пр}$. При этом сопротивление наружного шунта $R_{ш}$ меньше внутреннего сопротивления амперметра в ___ раз.

Укажите не менее двух правильных ответов:

3.3. Если параллельно амперметру вместо одного шунта (рис а) подключить два (рис. б), то это приведет к

- 1) увеличению тока $I_{ш}$
- 2) уменьшению тока $I_{пр}$
- 3) уменьшению тока I
- 4) увеличению тока I

3.3.7. Модуль 7. Основы электроники

1. В электронной схеме вышел из строя резистор с сопротивлением 1 кОм и номинальной мощностью 2 Вт . В вашем распоряжении имеются резисторы с параметрами $0,5 \text{ кОм}; 0,5 \text{ Вт}$, $2 \text{ кОм}; 0,25 \text{ Вт}$ и $0,5 \text{ кОм}; 1 \text{ Вт}$. Ваши действия по восстановлению работы схемы

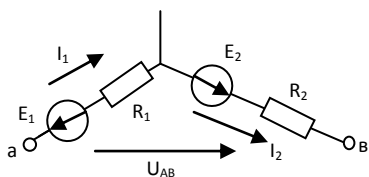
- 1) Включаете два последовательно соединенных резистора $0,5 \text{ кОм}; 1 \text{ Вт}$
- 2) Используете два последовательно соединенных резистора $2 \text{ кОм}; 0,25 \text{ Вт}$
- 3) Используете два параллельно включенных резистора $0,5 \text{ кОм}; 0,5 \text{ Вт}$

2. Приведенная таблица истинности, соответствует элементу, выполняющему логическую операцию...

x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

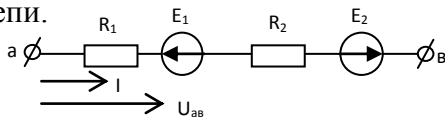
- 1) инверсии (НЕ)
- 2) сложения (ИЛИ)
- 3) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
- 4) умножения (И)

Вопросы к зачету (модули 1 – 7)

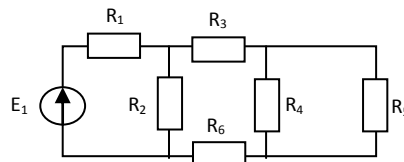


1. Дать определение понятий ЭДС, тока, напряжения, выразить напряжение U_{ab} через величины E_1, E_2, I_1, I_2 для заданной схемы.

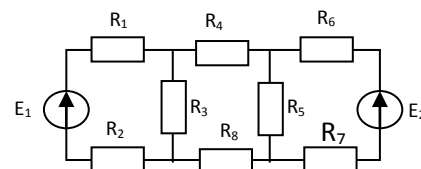
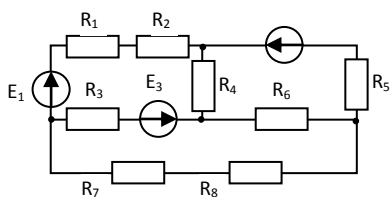
2. Объяснить применение закона Ома для участка цепи с ЭДС. Вывести формулу для расчета тока в заданной цепи.



3. Показать на примере заданной схемы расчет токов методом преобразования схемы.

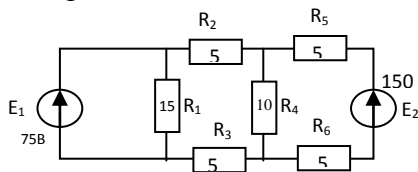


4. Дать определение законов Кирхгофа. Объяснить методику расчета электрической цепи по законам Кирхгофа на примере заданной цепи.

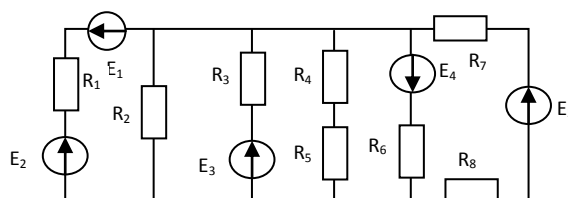


5. Метод контурных токов. Показать вывод системы уравнений на примере заданной цепи.

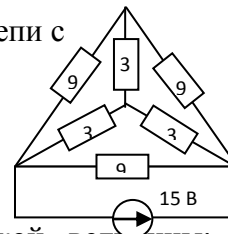
6. Методом наложения определить токи в ветвях заданной цепи. Объяснить последовательность расчета.



7. Показать расчет токов в ветвях заданной схемы методом двух узлов.



8. Показать последовательность расчета токов в электрической цепи с преобразованием схемы звезда в треугольник.

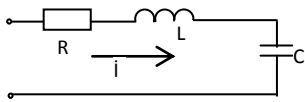


9. Основные понятия синусоидальной функции электрической величины: амплитуда, начальная фаза, угловая частота. Определить мгновенное значение тока $i = 5\sin(\omega t + \pi/3)$ для времени $t = 1/60$ с, если $f = 50$ Гц.

10. Объяснить способ построения векторных и волновых диаграмм электрических величин. Изобразить графически $i_1 = 5\sin(314t + 45^\circ)$, $i_2 = 2\sin(314t - 60^\circ)$. Определить сдвиг по фазе токов i_1 и i_2 .

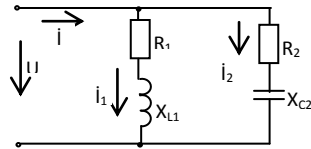
11. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Понятие индуктивного и емкостного сопротивлений. Угол сдвига фазы между током и напряжением. Волновые и векторные диаграммы.

10. Используя второй закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полного сопротивления цепи, определить ток I , если $U=141\sin\omega t$, $R = 10 \text{ Ом}$. $L = 20 \text{ мГн}$, $C = 400 \text{ мкФ}$, $f = 50 \text{ Гц}$. Построить треугольник сопротивлений и векторную диаграмму напряжений.

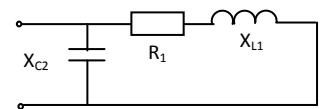


11. Дать определение резонанса напряжений. Условие наступления резонанса напряжения. Особенности режима цепи при резонансе. Добротность контура. Векторная диаграмма при резонансе напряжений.

12. Используя первый закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полной проводимости цепи. Рассчитать токи в цепи при $U=100 \text{ В}$, $R_1=X_{L1}= 5 \text{ Ом}$, $R_2 = X_{C2} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторную диаграмму токов и треугольник проводимостей.

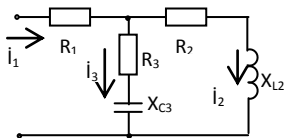


13. Дать определение резонанса токов. Условие наступления резонанса токов. Особенности режима цепи при резонансе, векторная диаграмма токов. Для заданной цепи определить X_{C2} , при котором в цепи наступит резонанс токов, если $R_1 = X_{L1} = 10 \text{ Ом}$.



14. Комплексная мощность: полная, реактивная, активная составляющие, треугольник мощностей, понятие коэффициента мощности. Баланс мощностей.

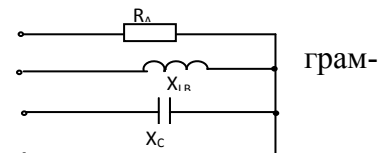
15. Методика расчета разветвленной цепи синусоидального тока. Рассчитать токи в приведенной цепи при $U = 100 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 5 \text{ Ом}$, $X_{L2}=10 \text{ Ом}$, $X_{C3} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторную диаграмму \dot{I} и топографическую диаграмму U .



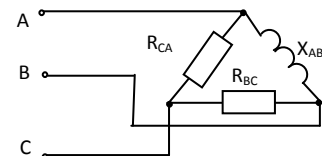
16. Источник энергии в трехфазной системе. Волновая и векторная диаграммы трехфазной ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными величинами.

17. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нулевым проводом, на примере заданной цепи:

$U_{Л} = 173 \text{ В}$, $R_A = X_{LB} = X_C = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.

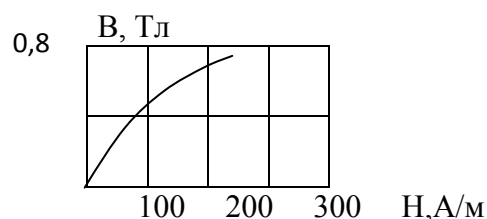
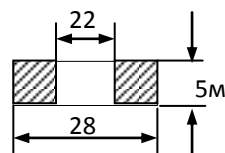
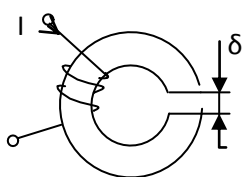


18. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме треугольник, на примере заданной цепи: $U_{Л} = 173 \text{ В}$, $R_{BC} = X_{AB} = R_{CA} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.



19. Активная, реактивная, полная мощность трехфазной системы при соединении нагрузки по схеме звезда и по схеме треугольник. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.

20. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи. $I = 1 \text{ А}$, $\omega = 100$ витков, $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



21. Погрешности измерения и классы точности измерительных приборов.
22. Измерение электрического тока. Расширение пределов измерения. Шунты и трансформаторы тока.
23. Измерение электрического напряжения. Добавочные сопротивления и трансформаторы напряжения.
24. Устройство, назначение и принцип действия однофазного трансформатора.
25. Схема замещения однофазного трансформатора, уравнение электрического и магнитного состояния трансформатора.
26. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
27. Потери мощности и КПД трансформатора.
28. Внешняя характеристика трансформатора.
29. Трехфазные трансформаторы. Схемы их соединений. Автотрансформаторы.
30. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
31. Конструкция и принцип действия асинхронной машины.
32. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя.
33. Пуск асинхронного двигателя.
34. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Формула вращающего момента.
35. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
36. Универсальная характеристика асинхронной машины, работа машины в качестве тормоза генератора.
37. Устройство и принцип действия синхронной машины, работа синхронной машины в режимах генератора и двигателя, характеристики синхронного генератора.
38. Устройство, принцип действия и область применения машин постоянного тока.
39. Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением. Их характеристики. Генераторы постоянного тока с последовательным смешанным возбуждением. Их характеристики.
40. Генераторы постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Их характеристики.
41. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока.
42. Двигатель с параллельным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
43. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
44. Полупроводниковые диоды и тиристоры, устройство, принцип действия, применение в выпрямительных устройствах.
45. Полупроводниковые транзисторы. Устройство и принцип действия, применение в усилительных устройствах.
46. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)	
		Не зачтено	Зачтено
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): инновационные идеи, современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности</p>	ОК-6	Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники Отсутствие знаний	Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): организовать свою работу ради достижения поставленных целей, пользоваться измерительной и вычислительной техникой в области обеспечения техносферной безопасности.</p>	ОК-6	Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники Отсутствие умений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники
<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): готовностью к использованию инновационных идей, владеть навыками работы с соответствующей техникой и технологиями (проведение измерений электрических и магнитных величин).</p>	ОК-6	Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, фор-

		технологических проблем в области электротехники Отсутствие навыков	мулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): основные законы электротехники применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам; знать разделы математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”, разделов физики: “Электрическое поле”, “Электричество и магнетизм</p>	ПК-22	Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники Отсутствие знаний	Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): анализировать во взаимосвязи электротехнические законы, явления и процессы, обобщать, анализировать информацию, использовать ее при изучении других обще профессиональных или специальных предметов, выбирать рациональные методы решения</p>	ПК-22	Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники Отсутствие умений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники
<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): методами расчета электрических цепей, навыками постановки и решения инженерных задач. Готовность использовать основные законы электротехники в профессиональной деятельности, выбирать способы и методы решения электротехнических задач, читать электрические и электронные схемы, определение простейших неисправностей в электрических схемах</p>	ПК-22	Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники Отсутствие навыков	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).






По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы курса; форма и содержание отчетов по лабораторным работам соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; демонстрирует уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний при выполнении коллоквиумов; защитил расчетно-графическую работу, не затрудняясь с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет коллоквиумы, форма и содержание отчетов по лабораторным работам не соответствует заданию, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	23, 24, 25, 26	22. 09. 2017 протокол № 2	
2	5, 10, 17, 25, 26, 29, 35, 36, 49, 50	27. 09. 2018 протокол № 2	
3	22, 23, 24, 25, 26	20. 09. 2019 протокол № 2	
4	22, 23, 24	23. 09. 2020 протокол № 2	
5	25, 26	20. 11. 2020 протокол № 5	

7 23, 24

31.08.2021
протокол № 1

