

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.16 Электроника и электротехника

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки – Безопасность технологических процессов и производств
Программа подготовки – прикладной бакалавриат
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра-разработчик программы – Электроэнергетика транспорта

Общая трудоемкость в з.е. – 7 Формы промежуточной аттестации в семестрах:
Часов по учебному плану – 252 Экзамен 4 зачет _5_

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4(2.2)	5(3.1)	Итого
Число недель в семестре	18	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий			
– <i>лекции</i>	18	36	54
– <i>лабораторные</i>	36	18	54
Самостоятельная работа	18	90	108
<i>Экзамен</i>	36		36
Итого	108	144	252

ИРКУТСК



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	обеспечить изучение теоретических и практических вопросов электротехники, физических законов и явлений, связанных с расчетом электрических цепей, изучить способы электротехнических измерений, электронные приборы и устройства, конструкции электрических аппаратов и машин, способы производства, способы распределения и потребления электрической энергии, преобразования ее в другие виды энергии
2	иметь навыки по расчету электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока при установившихся и переходных процессах и теории электромагнитного поля, необходимые для усвоения последующих дисциплин по профилю факультета
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	уметь использовать основные законы, необходимые для усвоения и расчета электрических схем проектируемых изделий, методы анализа и расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа и расчета магнитных цепей, электромагнитные процессы в элементах и системах электрооборудования
2	владеть применением ГОСТов, единой системой конструкторской документации при чтении и выполнении схем и графиков, применением вычислительной техники при проведении расчетов электрических и магнитных цепей, обеспечением мер безопасности при работе с электротехническим оборудованием

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Электроника и электротехника» является знание дисциплин Б1.Б.04 математика, Б1.Б.05 физика, Б1.Б.06 информатика.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.06.01 «Промышленная экология»; Б1.В.ДВ.06.02 «Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте», Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код компетенции: содержание компетенции	
ПК-5: способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основы технологических процессов при эксплуатации электрооборудования
Уметь	организовать работу электриков на трансформаторной подстанции
Владеть	основами теории и практики систем электроснабжения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	принципы работы электрических машин и электрооборудования
Уметь	исправлять простейшие повреждения электрооборудования
Владеть	навыками работы с основным оборудованием электрических подстанций
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	типовые схемы электроснабжения промышленных объектов
Уметь	применять теоретические и экспериментальные методы исследования систем электроснабжения
Владеть	умением и опытом выхода из кризисных ситуаций при использовании простейшего электрооборудования
Код компетенции: содержание компетенции	
ПК-22: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	
Минимальный уровень освоения компетенции	

Знать	основные требования использования на практике умения в организации решения профессиональных задач
Уметь	использовать на практике умения в организации решения профессиональных задач
Владеть	методами использования на практике умений в организации решения профессиональных задач
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные требования использования на практике умения и навыки в организации решения профессиональных задач
Уметь	использовать на практике умения и навыки в организации решения профессиональных задач
Владеть	методами использовать на практике умения и навыки в организации решения профессиональных задач
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные требования использования на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ
Уметь	использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ
Владеть	методами использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать	
1	основные электротехнические законы, способы анализа электрических и магнитных цепей
2	принципы действия и условно-графические обозначения основных компонентов электрических цепей, методики проведения электротехнических экспериментов в цепях постоянного и переменного токов, методы измерения электрических величин
Уметь	
1	производить расчет электрических цепей постоянного и переменного тока, составлять простейшие принципиальные электрические схемы
Владеть	
1	методами расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, методами измерения электрических величин
2	вычислительной техникой при проведении расчетов электрических цепей

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
Раздел 1. Основные понятия и законы электротехники					
1.1	Понятие «Электротехника». Роль русских и зарубежных ученых в развитии электротехники. Развитие электроэнергетики и электрификации железнодорожного транспорта. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции, основные законы магнитных цепей. Конденсатор, индуктивность, явление самоиндукции. Взаимная индуктивность, явление взаимной индукции. Электрическая цепь и ее элементы. Схемы электрических цепей. Понятия «электрическая цепь», «электрический ток», «величина тока», «постоянный ток», «изменяющийся ток», «синусоидальный ток», «переменный ток», «несинусоидальный ток», «ветвь», «узел», «контур», положительные направления токов, ЭДС, напряжений /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
1.2	Вводное занятие /Лаб/	4	2	ПК-5 ПК-22	
1.3	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	4	1	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
1.4	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	1	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
Раздел 2. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока					
2.1	Основные законы электрических цепей. Потенциальная диаграмма. Двухполюсники. Методы расчета цепей постоянного тока /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
2.2	Метод эквивалентного преобразования соединения пассивных элементов "звездой" и "треугольником".	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3

	Выражения, устанавливающие связь между сопротивлениями эквивалентных "звезды" и "треугольника". Расчет сложных цепей путем непосредственного применения законов Кирхгофа /Лек/				Л3.5 Л3.6
2.3	Расчет сложных цепей методом межузловых напряжений, методом наложения (метод суперпозиции), методом контурных токов, методом эквивалентного генератора, порядок расчета сложных электрических цепей. Составление системы уравнений по второму закону Кирхгофа относительно контурных токов. Определение токов в ветвях /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
2.4	Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним и двумя источниками питания /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
2.5	Исследование режимов работы и методов расчета нелинейных цепей постоянного тока /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
2.6	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
2.7	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
2.8	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
	Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального тока				
3.1	Принцип получения переменной ЭДС, тока, напряжения. Параметры, характеризующие синусоидальные величины (амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза). Действующее, среднее значения переменного тока, напряжения, ЭДС. Изображение синусоидальных функций вращающимися векторами. Векторные диаграммы Представление синусоидальных ЭДС, напряжения и токов с помощью комплексных чисел. Элементы и параметры цепей переменного тока. Отличие активного сопротивления от сопротивления постоянному току. Параметры «индуктивность», «емкость», схемы замещения элементов цепей переменного тока и их буквенные обозначения /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
3.2	Резистивный элемент в цепи переменного тока. Процессы в цепи переменного тока, содержащей только идеальную индуктивную катушку. Понятие «идеальный конденсатор» и процессы в цепи переменного тока, содержащей только идеальный конденсатор. Цепь переменного тока, содержащая последовательно соединенные резистивный элемент, индуктивную катушку и конденсатор. Понятия «полное сопротивление» и «реактивное сопротивление», выражения, устанавливающие связь между углом сдвига и сторонами «треугольника» сопротивлений, фазовые соотношения между током и напряжением на зажимах цепи. Понятия «резонанс напряжения» и «резонанс тока», условия их возникновения. Уравнения электрического состояния цепи в комплексной форме /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
3.3	Активная и реактивная составляющие тока (напряжения). Проводимости в цепях переменного тока. Мощность в цепях переменного тока. Расчет цепей переменного тока комплексным методом. Двухполосники в цепях синусоидального тока. Согласующий трансформатор, идеальный трансформатор. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии. Четырехполосники. Понятие о четырехполосниках, основные уравнения /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
3.4	Исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
3.5	Исследование режимов работы разветвленной цепи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
3.6	Исследование свойств и параметров схем замещения катушек индуктивности с замкнутым и разомкнутым магнитопроводом /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
3.7	Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока, содержащих катушку индуктивности и конденсатор /Лаб/	4	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
3.8	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
3.9	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2

3.10	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
Раздел 4. Трехфазные цепи					
4.1	Области применения трехфазных систем. Простейший трехфазный генератор. Достоинства трехфазной системы переменного тока, области применения трехфазных устройств. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Методика анализа четырехпроводной цепи при пренебрежимо малых сопротивлениях линейных и нейтрального проводов, соотношения между линейными и фазными напряжениями, методика определения токов (фазных и в нейтральном проводе), построение векторных диаграмм. Методика расчета трехфазных трехпроводных цепей при симметричных приемниках, соединенных «звездой», построение векторных диаграмм, достоинства четырехпроводной системы и назначение нейтрального провода /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
4.2	Анализ трехфазной цепи с приемниками, соединенными «треугольником». Методика расчета трехфазных цепей с пренебрежимо малыми сопротивлениями линейных проводов при соединении приемников «треугольником», методика определения фазных и линейных токов, построение векторных диаграмм, соотношения между линейными и фазными токами при симметричной нагрузке. Мощность трехфазной цепи, методика определения активной, реактивной и полной мощностей в трехфазной системе при любой нагрузке. Выражения для определения мощности как при симметричной, так и при несимметричной нагрузке /Лек/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
4.3	Исследование трехфазной цепи при соединении источника и приемника звездой /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
4.4	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником /Лаб/	4	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2
4.5	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2
4.6	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	4	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.7
Раздел 5. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях					
5.1	Действующие значения периодических несинусоидальных величин, мощность периодического несинусоидального тока. Электрические фильтры /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
5.2	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
5.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
Раздел 6. Переходные процессы в электрических цепях					
6.1	Основные понятия и определения возникновения переходных процессов, наложение принужденного и свободного переходных процессов, наложение принужденного и свободного переходных процессов с элементами общего решения неоднородного дифференциального уравнения. Законы коммутации. Включение индуктивной катушки на постоянное напряжение, отключение цепей, содержащих индуктивность. Включение цепей с последовательным соединением резистивного и емкостного элементов. Энергетическое содержание переходного процесса. Принцип действия простейшего генератора /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
6.2	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
6.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
Раздел 7. Трансформаторы и электрические машины					
7.1	Трансформаторы, назначения и области применения трансформаторов, устройство и принцип действия. Место силовых трансформаторов в системе передачи и распределения электроэнергии. Коэффициент трансформации, характеристики, указываемые на щите трансформатора. Анализ рабочего процесса трансформатора. Уравнение электрического состояния первичной, вторичной цепи трансформатора. Определение ЭДС, индуцируемых в обмотках трансформатора основным потоком и потоком	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6

	рассеивания /Лек/				
7.2	Расчет основного потока трансформатора, комплексное уравнение для установившегося режима при синусоидальном напряжении сети. Приведение параметров вторичной цепи к числу витков первичной обмотки трансформатора. Схема замещения трансформатора. Комплексные уравнения электрического и магнитного состояний трансформатора и Т-образная схема замещения. Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания, внешняя характеристика трансформатора, рабочие характеристики /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
7.3	Трехфазные трансформаторы /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
7.4	Машины постоянного тока. Общие сведения, устройство, принцип действия машины постоянного тока, назначение и конструктивное исполнение основных частей машины. Работа щеточно-коллекторного узла. Принцип обратимости машины постоянного тока. Независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение, ВА - характеристики, рабочие характеристики /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
7.5	Асинхронные машины. Устройство и принцип действия, вращающееся магнитное поле, скольжение и выражение для его определения. Теория рабочего процесса асинхронной машины. Уравнения электрического состояния цепей статора и ротора. Г-образная схема замещения асинхронной машины. Выражение электромагнитного момента асинхронной машины и его зависимость от напряжения питающей цепи, частоты и скольжения. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Условия устойчивости режима работы двигателя при различных характеристиках нагрузки /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
7.6	Синхронные машины. Устройство, режимы работы, уравнения электрического состояния, схемы замещения и векторные диаграммы. Фазы синхронных генераторов, энергетический баланс и КПД синхронных генераторов. Синхронные электродвигатели малой мощности /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
7.7	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
7.8	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
7.9	Определение параметров и основных характеристик двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
7.10	Определение параметров и основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
7.11	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
7.12	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	5	8	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
7.13	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
	Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока				
8.1	Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока, их классификация и области применения. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Использование нелинейных элементов для стабилизации напряжения и тока. Вид ВАХ стабилитронов и бареттеров, схемы и принцип действия параметрических стабилизаторов напряжений и токов /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
8.2	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
8.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
	Раздел 9. Основы электроизмерительной техники				
9.1	Основные понятия и определения, классификация средств измерения и основные характеристики электроизмерительных приборов. Погрешности измерений, оценка точности прямых измерений /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
9.2	Измерение тока и напряжения, способы включения в сеть амперметров и вольтметров, способы расширения их пределов измерений. Области применения, достоинства и	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6

	недостатки амперметров и вольтметров различных систем. Измерения мощности и энергии. Способы измерения в цепях постоянного и переменного тока. Определение постоянной ваттметра. Схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях. Определение мощности системы, понятие об измерении энергии /Лек/				
9.3	Определение метрологических характеристик электроизмерительных приборов /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
9.4	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
9.5	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
9.6	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
	Раздел 10. Основы электроники				
10.1	Полупроводниковые приборы, их назначение и характеристики, параметры, назначения полупроводниковых резисторов, биполярных и полевых транзисторов, диодов, тиристоров /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
10.2	Выпрямители. Схемы однофазных однополупериодных и двухполупериодных (с нулевой точкой и мостовых) выпрямителей. Диаграммы мгновенных значений выпрямленного напряжения /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
10.3	Схемы трехфазных выпрямителей. Представления о применении сглаживающих фильтров /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
10.4	Транзисторные усилители. Схема и принцип работы усиленного каскада на транзисторе с общим эмиттером. Назначение элементов схемы. Понятия о многокаскадных усилителях напряжения и мощности. Усилительные каскады /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
10.5	Исследование полупроводникового диода /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
10.6	Исследование однофазного маломощного выпрямителя. Исследование однофазного управляемого выпрямителя /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
10.7	Исследование однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе. Исследование генераторов синусоидальных колебаний /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
10.8	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
10.9	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
10.10	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
	Раздел 11. Сигналы импульсных и цифровых устройств				
11.1	Сигналы импульсных устройств, параметры импульсов, спектр периодической импульсной последовательности, структура импульсных сигналов. Импульсные сигналы в радиотехнических устройствах. Сигналы цифровых устройств. Двоичная система счисления, цифровые сигналы, логические сигналы, основные соотношения алгебры логики. Составление логических функций /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
11.2	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
11.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	4	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
	Раздел 12. Основы электропривода				
12.1	Классификация электроприводов. Уравнение движения электропривода. Нагревание и охлаждение двигателя в различных режимах работы. Классификация режимов работы. Расчет мощности электродвигателя и выбор электродвигателя. Метод эквивалентных величин. Проверка двигателя по перегрузочной способности, по пусковому моменту. Методика пересчета мощности для повторно-кратковременного режима /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
12.2	Пуск и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока и асинхронных двигателей. Основные аппараты управления и защиты электропривода. Схемы управления асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока. Источники питания /Лек/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
12.3	Определение времени пуска электропривода /Лаб/	5	2	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1

					ЛЗ.7 Э1 Э2
12.4	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6
12.5	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2
12.6	Подготовка к текущему контролю /Ср/	5	6	ПК-5 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	А.С.Касаткин, М.В. Немцов	Электротехника http://bookre.org/reader?file=1340182&pg=3 Учебник	М., Академия, 2007	36
Л1.2	Белов Н.В., Волков Ю.С.	Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3553 : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012	100% онлайн
Л1.3	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/71749 : учебник	СПб.: Лань, 2016	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Кузовкин В.А., Филатов В.В.	Электротехника и электроника: учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	11
Л2.2	Рекус Г.Г.,Чесноков В.Н.	Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236120 :: учебное пособие	Директ- Медиа, 2014	100% онлайн
Л2.3	Рекус Г.Г., Белоусов А.И.	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121 :	Директ- Медиа, 2014	100% онлайн

		учебное пособие		
Л2.4	Шестеркин А.Н.	Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники. [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/book/90137:: учебное пособие	М. : Горячая линия-Телеком, , 2015	100% онлайн
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	А.П. Степанов. Н.М. Астраханцева, Г.Г Кудряшова	Расчет электрических цепей синусоидального тока: Методические указания	Иркутск, ИрГУПС, 2011	133
Л3.2	Н.М. Астраханцева	Методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике и основам электроники часть 2: методические указания	Иркутск, ИрГУПС, 2002	100% онлайн
Л3.3	Лустенберг Г.Е.	Электротехника и электроника. Учеб. пособие для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=19622 : Учеб. пособие для самостоятельной работы студентов http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=19622	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Лустенберг Г.Е., Лопатин М.В.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс]: http://sdo.iriit/moodle/mod/resource/view.php?id=19621 : Лабораторный практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн
Л4.2	В. К. Батоврин, А .С. Бессонов, В. В. Мошкин	LabVIEW: практикум по аналоговой и цифровой электронике. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=6126 : Лабораторный практикум	МИРЭА, 2008	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" http://www.e.lanbook.com			
Э.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru			
Э.3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Справочно-информационная система нормативно-технической документации «Техэксперт» (читальный зал библиотеки)			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебные аудитории Г313, Г121, Г120 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядные пособия (презентации), служащими для представления учебной информации большой аудитории.
2	Учебные аудитории Г115, Г117 для проведения практических и лабораторных занятий, укомплектованные лабораторными стендами ТЭМП-0.01, Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Специализированная лаборатория Г-120 с 10 лабораторными станциями ELVIS II, 10 ноутбуками, 5 стендами стационарного типа «Промышленная электроника» для фронтального проведения лабораторных работ. Измерительные приборы - мультиметры (10 шт.), осциллографы (5 шт.), функциональные генераторы (5 шт.)
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	При написании конспекта лекций кратко, схематично, последовательно фиксируйте основные положения, выводы, формулировки, помечайте важные мысли, выделяйте ключевые слова, термины. Обозначьте вопросы, термины, материал, который вызывает трудности.. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Перед занятиями изучите по учебнику теоретические вопросы, относящиеся к теме предстоящей работы, и постарайтесь ответить на все контрольные вопросы. Ознакомьтесь с содержанием и порядком выполнения работы, методикой проведения опытов, с оборудованием и электроизмерительными приборами. Определите цену деления у приборов. Соберите цепь по заданной схеме. Включать цепь под напряжением можно только после проверки и с разрешения преподавателя или лаборанта. Опробуйте собранную электрическую цепь в работе, не записывая показаний приборов. Проследите за характером и диапазоном изменения измеряемых величин. По окончании опытов, прежде чем разобрать цепь, полученные результаты покажите преподавателю.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.16«Электроника и электротехника»

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Электроника и электротехника» участвует в формировании компетенций:

- ПК-22:** способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
- ПК-5:** способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-22, ПК-5

при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-22		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	8
		Б1.Б.11 Начертательная геометрия	1	1
		Б1.Б.04 Высшая математика	1	1
		Б1.Б.12 Инженерная графика	2	2
		Б1.Б.04 Высшая математика	2	2

		Б1.Б.09 Экономика	4	4
		Б2.В.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	4	4
		Б1.Б.16 Электроника и электротехника	4	4
		Б1.Б.15 Теплофизика	4	4
		Б1.В.03 Гидрогазодинамика	4	4
		Б1.В.ДВ.08.02 Экономика предприятий железнодорожной отрасли	5	5
		Б1.В.ДВ.08.01 Экономика безопасности труда	5	5
		Б1.В.05 Теория колебаний	5	5
		Б1.Б.16 Электроника и электротехника	5	5
		Б1.В.ДВ.05.02 Организация производственной деятельности по охране труда	6	6
		Б2.В.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	6
		Б1.В.ДВ.05.01 Организация и планирование производства	6	6
ПК-5		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	8
		Б1.В.ДВ.09.01 Радиационная безопасность	3	3
		Б1.В.ДВ.09.02 Перевозка опасных грузов	3	3
		Б1.Б.07 Ноксология	3	3
		Б1.В.02 Экология	4	4
		Б1.В.03 Гидрогазодинамика	4	4
		Б1.Б.16 Электроника и электротехника	4	4
		Б1.В.01 Медико-биологические основы безопасности	5	5
		Б1.Б.19 Безопасность жизнедеятельности	5	5
		Б1.Б.16 Электроника и электротехника	5	5
		Б1.В.07 Производственная безопасность	6	6
		Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)	6	6
		Б1.В.10 Производственная санитария и гигиена труда	6	6

		Б1.В.10 Производственная санитария и гигиена труда	7	7
		Б1.В.ДВ.06.01 Промышленная экология	7	7
		Б1.В.ДВ.06.02 Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте	7	7
		Б1.В.07 Производственная безопасность	7	7
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	8
		Б1.В.08 Технология и оборудование отрасли	8	8

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-5, ПК-22
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-5	способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и законы электротехники 2. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока 3. Линейные электрические цепи синусоидального тока 4. Трехфазные цепи 5. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях 6. Переходные процессы в электрических цепях 	Минимальный уровень	Знать: основы технологических процессов при эксплуатации электрооборудования
				Уметь: организовать работу электриков на трансформаторной подстанции
				Владеть: основами теории и практики систем электроснабжения
			Базовый уровень	Знать: принципы работы электрических машин и электрооборудования
				Уметь: исправлять простейшие повреждения электрооборудования
				Владеть: навыками работы с основным оборудованием электрических подстанций
			Высокий уровень	Знать: типовые схемы электроснабжения промышленных объектов
				Уметь: применять теоретические и экспериментальные методы исследования систем электроснабжения
				Владеть: умением и опытом выхода из кризисных ситуаций при использовании простейшего электрооборудования
ПК-22	владением	7. Трансформаторы и	Минимальный	Знать: основные требования

	технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	электрические машины 8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока 9. Основы электроизмерительной техники 10. Основы электроники 11. Сигналы импульсных и цифровых устройств 12. Основы электропривода	уровень	использования на практике умения в организации решения профессиональных задач
				Уметь: использовать на практике умения в организации решения профессиональных задач
				Владеть: методами использования на практике умений в организации решения профессиональных задач
			Базовый уровень	Знать: основные требования использования на практике умения и навыки в организации решения профессиональных задач
				Уметь: использовать на практике умения и навыки в организации решения профессиональных задач
				Владеть: методами использовать на практике умения и навыки в организации решения профессиональных задач
			Высокий уровень	Знать: основные требования использования на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ
				Уметь: использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ
				Владеть: методами использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
4 семестр				
1	3	Текущий контроль	Тема: «Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним и двумя источниками питания»	ПК-5, ПК- 22 Защита лабораторных работ (компьютерные технологии)
2	5	Текущий контроль	Тема: «Исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора»	ПК-5, ПК- 22 Защита лабораторных работ (устно)
3	7	Текущий контроль	Тема: «Исследование режимов работы разветвленной цепи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки»	ПК-5, ПК- 22 Защита лабораторных работ (устно)

4	9	Текущий контроль	Тема: «Исследование свойств и параметров схем замещения катушек индуктивности с замкнутым и разомкнутым магнитопроводом»	ПК-5, ПК- 22	Защита лабораторных работ (компьютерные технологии)
5	11	Текущий контроль	Тема: «Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока, содержащих катушку индуктивности и конденсатор»	ПК-5, ПК- 22	Защита лабораторных работ (устно)
6	13	Текущий контроль	Тема: «Исследование трехфазной цепи при соединении источника и приемника звездой»	ПК-5, ПК- 22	Защита лабораторных работ (устно)
7	15	Текущий контроль	Тема: «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником»	ПК-5, ПК- 22	Защита лабораторных работ (устно)
8	17-18	Текущий контроль – Тестирование	Разделы 1 - 4	ПК-5, ПК- 22	Компьютерные технологии
9	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Основные понятия и законы электротехники Раздел 2. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального тока Раздел 4. Трехфазные цепи	ПК-5, ПК- 22	Собеседование (устно)

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
14	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы рефератов
15	Сообщение, доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов, сообщений
	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины

17	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
20	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
24	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические	Компетенции

		вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	не сформированы
--	--	---	-----------------

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Реферат обучающимся не представлен

Доклад, сообщение

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	30	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции	7	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	3	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

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

3.7 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Периодические несинусоидальные токи. Разложение ЭДС, токов и напряжений в гармонический ряд. Гармоники
2. Пассивные электрические фильтры
3. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Общая характеристика классического метода расчета переходных процессов. Законы коммутации
4. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним индуктивным элементом. Подключение источника ЭДС
5. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним емкостным элементом
6. Магнитные цепи. Магнитодвижущая сила (МДС)
7. Трансформаторы
8. Электроны и дырки в полупроводниках, p-n переход, высота потенциального барьера
9. Полупроводниковый диод
10. Выпрямительные устройства
11. Тиристоры
12. Биполярный транзистор
13. Полевой транзистор
14. Однокаскадный транзисторный усилитель переменных сигналов
15. Усилитель постоянного тока
16. Электронный ключ
17. Логический элемент НЕ (инвертор)
18. Логический элемент ИЛИ (дизъюнктор)
19. Логический элемент И (конъюнктор)
20. Комбинационные устройства
21. Интегральные микросхемы
22. Цифроаналоговые преобразователи
23. Активные электрические фильтры

24. Электровакуумные приборы и устройства
25. Оптоэлектронные приборы и устройства

3.8 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

1. Определение основных метрологических характеристик электроизмерительных приборов
2. Расчет мощности электродвигателя и выбор электродвигателя.
3. уметь читать и собирать основные схемы управления асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока.

3.9 Перечень типовых практических заданий к зачету

1. Измерения тока и напряжения, способы включения в сеть амперметров и вольтметров, способы расширения их пределов измерений
2. Схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях. Определение мощности системы
3. Проверка двигателя по перегрузочной способности, по пусковому моменту

3.10 Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Определение электрической цепи, электрической схемы, ветви цепи, узла цепи, неразветвленной и разветвленной цепи
2. Электрический ток и напряжение. Положительные направления токов и напряжений. Обобщенный закон Ома. Закон Ома для элементов цепи
3. Источники электрической энергии постоянного тока. Источник ЭДС и источник тока
4. Первое и второе правило Кирхгофа
5. Применение закона Ома и правил Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока (рассмотреть пример)
6. Линейные и нелинейные элементы цепи. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) нелинейных элементов цепи
7. Индуктивный элемент в цепи переменного тока
8. Емкостный элемент в цепи переменного тока
9. Источники электрической энергии переменного тока. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов (определение)
10. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Векторная диаграмма
11. Закон Ома в комплексной форме для резистивного элемента
12. Закон Ома в комплексной форме для индуктивного элемента
13. Закон Ома в комплексной форме для емкостного элемента
14. Правила Кирхгофа для цепей синусоидального тока
15. Комплексный метод анализа цепей синусоидального тока
16. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двухполюсника
17. Активная, реактивная и полная мощности пассивного двухполюсника
18. Резонанс токов в цепях синусоидального тока
19. Резонанс напряжений в цепях синусоидального тока
20. Периодические несинусоидальные токи. Разложение ЭДС, токов и напряжений в гармонический ряд. Гармоники
21. Действующее значение периодического несинусоидального тока
22. Активная мощность периодического несинусоидального тока
23. Пассивные электрические фильтры
24. Трехфазные цепи. Соединение источника и приемника по схеме звезда-звезда
25. Трехфазные цепи. Соединение источника и приемника по схеме треугольник-треугольник
26. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Общая характеристика классического метода расчета переходных процессов
27. Законы коммутации

28. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним индуктивным элементом.
Подключение источника ЭДС
29. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним емкостным элементом
30. Магнитные цепи. Магнитодвижущая сила (МДС)

3.11 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

1. Иметь навыки безопасного применения электротехнических устройств и приборов
2. Уметь определять простейшие неисправности при работе электротехнических устройств
3. Разрабатывать и реализовывать меры защиты человека и среды обитания от негативных воздействий факторов поражения электрическим током

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Реферат	Обучающийся согласует тему реферата с преподавателем и выполняет работу с использованием рекомендуемых литературных источников. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Сообщение, доклад	Обучающийся согласует тему доклада с преподавателем и выполняет работу с использованием рекомендуемых литературных источников. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Тест	Тестирование проводится в компьютерном зале в присутствии преподавателя или лаборанта. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа защищается в обозначенный преподавателем срок, предоставляется письменный отчет по соответствующей форме. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета

и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 <p>ИРГУПС 2016-2017 учебный год</p>	<p align="center">Экзаменационный билет № 1 по дисциплине « _____ » — _____ семестр</p>	<p align="center">Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » ИРГУПС _____</p>
<p>1. 2. 3. 4. 5.</p> <p>Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		

