ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «08» мая 2020 г. № 267-1

Б1.О.45.03 Электротехника и электроснабжение

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 08.03.01 Строительство
Специализация/профиль – Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Электроэнергетика транспорта

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	**34**
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481.

Программу составил(и):
старший преподаватель, Г.Г. Кудряшова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроэнергетика транспорта», протокол от «17» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент В.А. Тихомиров

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей», протокол от «23» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Н.М. Быкова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, необходимых в профессиональной деятельности
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, необходимых в профессиональной деятельности
2	формирование умения выбирать типовые схемные решения электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений
3	формирование навыков расчета параметров элементов электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.04 Математика
2	Б1.О.05 Физика
3	Б1.О.07 Химия
4	Б1.О.08 Инженерная графика
5	Б1.О.09 Строительные материалы
6	Б1.О.12.03 Механика жидкости и газа
7	Б1.О.20.01 Инженерная геодезия
8	Б1.О.20.02 Инженерная геология
9	Б1.О.25 Средства механизации строительства
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.11 Экология
2	Б1.О.12.02 Механика грунтов
3	Б1.О.16 Строительная механика
4	Б1.О.22 Технологические процессы в строительстве
5	Б1.О.28 Основы организации строительного производства
6	Б1.О.32 Строительная физика
7	Б1.О.35 Экономика строительства
8	Б1.О.41 Сопротивление материалов
9	Б1.О.45.01 Основы водоснабжения и водоотведения
10	Б1.О.47 Правовое регулирование строительства
11	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-1 Способен решать задачи про-	ОПК-1.9 Определяет характеристики процессов рас-	Знать: способы получения, преобразования и применения электроэнергии; законы электротехники; физическую

фессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	пределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	сущность явлений в электрических цепях; основные характеристики электрооборудования, используемого в процессе получения и распределения электрической энергии
		Уметь: выбирать методы для расчетного анализа электрических цепей; определять основные параметры и характеристики систем электроснабжения
		Владеть: выбирать методы для расчетного анализа электрических цепей; определять основные параметры и характеристики систем электроснабжения
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать: выбирать методы для расчетного анализа электрических цепей; определять основные параметры и характеристики систем электроснабжения
		Уметь: использовать профессиональную терминологию для описания основных сведений об электрооборудовании и электроснабжении инженерных систем зданий и сооружений
		Владеть: использовать профессиональную терминологию для описания основных сведений об электрооборудовании и электроснабжении инженерных систем зданий и сооружений
	ОПК-3.2 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знать: методы и методики решения задачи профессиональной деятельности
		Уметь: осуществлять выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Устанавливает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве, к обеспечению безбарьерной среды жизнедеятельности	Знать: основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к электротехническому оборудованию и системам электроснабжения зданий и сооружений
		Уметь: использовать нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области строительстве при выполнении инженерных изысканий электротехнического оборудования и систем электроснабжения зданий и сооружений
		Владеть: навыками использования нормативной базы в области инженерных изысканий и проектирования электротехнического оборудования и систем электроснабжения зданий и сооружений
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.3 Определяет основные параметры инженерных систем жизнеобеспечения здания, выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование в соответствии с техническими условиями	Знать: типовые проектные решения и технологическое электрооборудование систем электроснабжения зданий и сооружений
		Уметь: выбирать типовые проектные решения и технологическое электрооборудование систем электро-снабжения зданий и сооружений в соответствии с техническими условиями
		Владеть: навыками выбора типовых проектных решений и технологического электрооборудования систем электроснабжения зданий и сооружений в соответствии с техническими условиями

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма		*Код индикатора до-
		Семестр	Часы	

			Лек	Пр	Лаб	СР	стижения компетенции
1.0	**Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.**						
1.1	Основные понятия и определения электрических цепей	3	1			3	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.2	Законы и методы расчета электрических цепей	3	1			3	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
1.3	Лабораторная работа № 1. Экспериментальная проверка законов Ома и Кирхгофа в цепях постоянного тока	3			4		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.0	**Раздел 2. Однофазные и трёхфазные электрические цепи переменного тока.**						
2.1	Параметры и элементы электрических цепей синусоидального тока. Методы расчета однофазных электрических цепей	3	2			4	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.2	Методы расчета трехфазных электрических цепей	3	2			5	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.3	Лабораторная работа № 2. Исследование цепей однофазного синусоидального тока при последовательном соединении элементов	3			4		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.4	Лабораторная работа № 3. Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «звездой»	3			2		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.5	Лабораторная работа № 4. Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «треугольником»	3			2		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.0	**Раздел 3. Трансформаторы.**						
3.1	Классификация, устройство и принцип действия трансформаторов	3	1				ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-4.1
3.2	Параметры и характеристики трансформаторов	3	1			4	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
3.3	Лабораторная работа № 5 Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	3			4		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
4.0	**Раздел 4. Электрические машины и основы электропривода.**						
4.1	Электрические машины.	3	1			4	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
4.2	Основы электропривода.	3	1			4	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
4.3	Лабораторная работа № 6 Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	3			2		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
4.4	Лабораторная работа № 7 Определение параметров и основных характеристик двигателя и генератора постоянного тока с параллельным возбуждением	3			4		ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
5.0	**Раздел 5. Электроизмерительные приборы и методы измерения.**						
5.1	Электроизмерительные приборы	3	1			3	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
5.2	Методы измерения.	3	1			3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
5.3	Лабораторная работа № 8 Определение метрологических характеристик электроизмерительных приборов	3			2		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
5.4	Лабораторная работа № 9 Измерение мощности в цепях переменного тока	3			2		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1
6.0	**Раздел 6. Системы электроснабжения. Электрооборудование зданий и сооружений.**						
6.1	. Системы электроснабжения	3	2			3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3
6.2	Электрооборудование зданий и сооружений	3	2			3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3
6.3	Лабораторная работа № 10 Исследование режимов работы линии электропередачи на примере активного двухполюсника	3			4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3
6.4	Лабораторная работа № 11 Исследование разветвленной цепи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	3			4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3
6.5	РГР 1. «Расчёт и выбор элементов системы электроснабжения зданий и сооружений»	3				13	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3
7.0	**Раздел 7. Электробезопасность.**						
7.1	Общие вопросы электробезопасности	3	1			2	ОПК-1.9 ОПК-4.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	57	

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 оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен 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

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. СПб. : Лань, 2012. - 430с.	23

6.1.1.2	Касаткин, А. С. Электротехника : Учебник - 6-е изд., перераб. / А.С. Касаткин. М. : Высш. шк., 2000. - 542с.	62
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Кудряшова, Г. Г. Общая электротехника и электроника : практикум / Г. Г. Кудряшова. Иркутск : ИрГУПС, 2020. - 60с.	93
6.1.2.2	Кудряшова, Г. Г. Общая электротехника и электроника. Расчет линейных электрических цепей : учеб-метод. пособие / Г. Г. Кудряшова. Иркутск : ИрГУПС, 2019. - 43с.	191
6.1.2.3	Рекус, Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учебное пособие / Г. Г. Рекус. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 344 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Кудряшова, Г.Г. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.45.03 Электротехника и электроснабжение по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / Г.Г. Кудряшова ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1463_1478_2020_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-216 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Лаборатория Г-115 «Электротехника и электроника» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). Типовой комплект учебного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭТ и ОЭ2-СК
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; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе

	формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Электротехника и электроснабжение» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
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	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Электротехника и электроснабжение» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных

комплексов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока**			
1.1	Текущий контроль	Основные понятия и определения электрических цепей	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Законы и методы расчета электрических цепей	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1. Экспериментальная проверка законов Ома и Кирхгофа в цепях постоянного тока	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Однофазные и трёхфазные электрические цепи переменного тока**			
2.1	Текущий контроль	Параметры и элементы электрических цепей синусоидального тока. Методы расчета однофазных электрических цепей	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Методы расчета трехфазных электрических цепей	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2. Исследование цепей однофазного синусоидального тока при последовательном соединении элементов	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3. Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «звездой»	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4. Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «треугольником»	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Трансформаторы**			
3.1	Текущий контроль	Классификация, устройство и принцип действия трансформаторов	ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Параметры и характеристики трансформаторов	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
3.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5 Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.0	**Раздел 4. Электрические машины и основы электропривода**			
4.1	Текущий контроль	Электрические машины.	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Основы электропривода.	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
4.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6 Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)

4.4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 7 Определение параметров и основных характеристик двигателя и генератора постоянного тока с параллельным возбуждением	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.0	**Раздел 5. Электроизмерительные приборы и методы измерения**			
5.1	Текущий контроль	Электроизмерительные приборы	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
5.2	Текущий контроль	Методы измерения.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
5.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 8 Определение метрологических характеристик электроизмерительных приборов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 9 Измерение мощности в цепях переменного тока	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
6.0	**Раздел 6. Системы электроснабжения. Электрооборудование зданий и сооружений**			
6.1	Текущий контроль	Системы электроснабжения	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)
6.2	Текущий контроль	Электрооборудование зданий и сооружений	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)
6.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 10 Исследование режимов работы линии электропередачи на примере активного двухполюсника	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
6.4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 11 Исследование разветвленной цепи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
6.5	Текущий контроль	РГР. «Расчёт и выбор элементов системы электроснабжения зданий и сооружений»	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
7.0	**Раздел 7. Электробезопасность**			
7.1	Текущий контроль	Общие вопросы электробезопасности	ОПК-1.9 ОПК-4.1	Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	все разделы	ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины
2	Тестирование (компьютерные технологии)	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
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно 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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	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 к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания.	Высокий

	Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
	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
	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
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические 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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

РГР 1. «Расчёт и выбор элементов системы электроснабжения зданий и сооружений»

Задача

Для трёхфазного двухобмоточного трансформатора ТМ-63/10, технические характеристики которого приведены в таблице, определить:

1. Номинальные токи в обмотках.
2. Коэффициент трансформации (n) фазных и линейных напряжений.
3. Начертить Т-образную схему замещения и определить её параметры.
4. Определить процентное изменение вторичного напряжения U_2 при значениях коэффициента загрузки $\beta = 0{,}25; 0{,}5; 0{,}75; 1$ и $\cos\varphi_2 = 0{,}8$ ($\varphi_2 > 0$, $\varphi_2 < 0$).
5. Используя данные п. 4 построить внешние характеристики трансформатора $U_2(\beta)$ при $\cos\varphi_2 = 0{,}8$ ($\varphi_2 > 0$, $\varphi_2 < 0$) и $\beta = 0{,}25; 0{,}5; 0{,}75; 1$.
6. Определить КПД трансформатора η и построить график $\eta(\beta)$ при значениях коэффициента загрузки $\beta = 0{,}1;\ 0{,}25; 0{,}5; 0{,}75; 1$ и $\cos\varphi_2 = 0{,}8$.

Исходные данные:

Тип трансформатора	$S_н$, кВА	$U_{1н}$, кВ	$U_{2н}$, кВ	P_0, кВт	$P_к$, кВт	$U_к$, %	i_0, %	Схема соединения обмоток
ТМ-63/10	63	10	0,4	0,265	1,28	5,5	2,8	Y/Δ

Задача 2

Предприятие потребляет активную мощность $P_2 = 1550$ Вт, при коэффициенте мощности $\cos\varphi_2 = 0{,}72$. Номинальное напряжение сети 10 кВ. Предприятию предписано уменьшить потребляемую реактивную мощность до 450 кВАр.

Определить:

1. Необходимую мощность конденсаторной батареи и выбрать ее тип.
2. Необходимую трансформаторную мощность и коэффициент загрузки до и после установки конденсаторной батареи.
3. Выбрать тип трансформатора.

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Основные понятия и определения электрических цепей	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Законы и методы расчета электрических цепей	Знание	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
		Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Параметры и элементы электрических цепей синусоидального тока. Методы расчета однофазных электрических цепей	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Навык и (или) опыт дея-	2-ОТЗ

		тельности/действие	2-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Методы расчета трехфазных электрических цепей	Знание	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
		Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Классификация, устройство и принцип действия трансформаторов	Знание	1-ОТЗ 2-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Параметры и характеристики трансформаторов	Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Электрические машины.	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Основы электропривода.	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Электроизмерительные приборы	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1	Методы измерения.	Умение	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1-ОТЗ 1-ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Системы электроснабжения	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-6.3	Электрооборудование зданий и сооружений	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
ОПК-1.9 ОПК-4.1	Общие вопросы электробезопасности	Знание	2-ОТЗ 2-ЗТЗ
		Итого	40-ОТЗ 41-ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

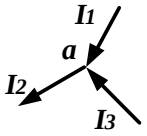
Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1.Место соединения трех и более ветвей электрической цепи – это
а) **узел**;
б) ветвь;
в) контур.

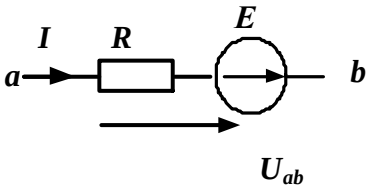
2.Математическое выражение $\sum I_i R_i = \sum E_i$ соответствует
а) **второму закону Кирхгофа**;
б) первому закону Кирхгофа;
в) закону Ома.

3. Если $I_2 = 6\ A,\ I_3 = 4\ A$, то ток I_1 равен I_1 =_____ А.



Ответ: 2

4. На участке электрической цепи $U_{ab} = 60B$, $E = 30\ B$ сопротивление резистора $R = 90$ Ом. Ток равен I =_____ А.



Ответ: 1

5. Соотношение между амплитудным и действующим значениями синусоидального тока определяется выражением
а) $\boldsymbol{I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}}$
б)$I = \frac{I_m}{2}$
в) $I = I_m$

6. Устройство, содержащее электродвигатель, передаточный механизм, аппараты коммутации, защиты и управления – это
а) электропривод;
б) система электроснабжения;
в) микропроцессор.

)

7. Если индуктивность $L = 127{,}3$ мГн, частота питающей сети $f = 50$ Гц, то X_L =_____Ом.

Ответ: 40

8. Если сопротивление X_c =20 Ом, действующее значение тока $I_C = 2\ A$, то реактивная мощность равна Q_C = _____ ВАр Впишите ответ.

Ответ: 80

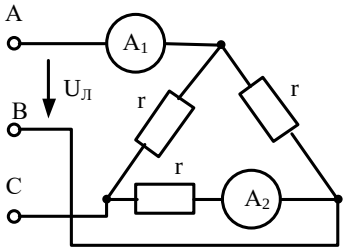
9. Какие режимы работы электропривода существуют?
а) Длительный, кратковременный, повторно-кратковременный.
б) Постоянный, переменный, продолжительный.
в) Переменный, тормозной.

10. Для трехфазного генератора действующее значение фазного напряжения равно $U_ф = 127$ В. Действующее значение линейного напряжения равно $U_Л =$_____ В.

Ответ: 220

11. Категорий надежности электроснабжения насчитывается
а) 3;
б) 5;
в) 7.

12. В трехфазной цепи $U_Л = 220$ В , $r = 220$ Ом. Показания амперметров соответственно равны А1=_____ А, А2=_____. А.



Ответ: 1,73; 1.

13.Магнитодвижущая сила – это
а) **свойство тока возбуждать магнитное поле**;
б) это свойство проводника;
в) это магнитная индукция.

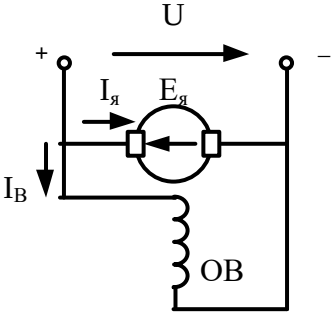
14.Испытание трансформатора при разомкнутой вторичной обмотке и номинальном напряжении на первичной называется опытом _____.

Ответ: холостого хода.

15.Из сети трансформатор потребляет активную мощность 10 кВт, мощность, отдаваемая в нагрузку, равна 9.7 кВт. КПД трансформатора равно $\eta =$ _____%.

Ответ: 97

16.На рисунке приведена схема двигателя постоянного тока с_____ возбуждением.



Ответ: параллельным
17**.** Отношение предела измерения прибора к числу делений шкалы это
а) **цена деления;**
б) угол отклонения стрелки прибора;
в) класс точности.

18. Измерение напряжения вольтметрами называется
а) прямым;
б) косвенным;
в) совокупным;

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Лабораторная работа № 1 Экспериментальная проверка выполнения законов Кирхгофа»

Цель: Изучение методики расчета разветвленных цепей постоянного тока методами непосредственного применения законов Кирхгофа

Задание 1. Изучить теоретический материал.
Задание 2. Исследовать разветвленную электрическую цепь с несколькими источниками электрической энергии.
Задание 3. Выполнить необходимые расчеты согласно методических указаний.
Задание 4. Сделать вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы
1. Какие электрические цепи называются разветвленными?
2. Запишите математическое выражение второго закона Кирхгофа.
3. Запишите математическое выражение первого закона Кирхгофа
4. Как производится расчет цепей непосредственным применением законов Кирхгофа?
5. Приведите уравнение баланса мощности

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 2. Исследование цепей однофазного синусоидального тока при последовательном соединении элементов»

Цель: Изучение основных режимов работы электрической цепи при последовательном соединении активно-реактивных элементов.

Задание 1. Изучить теоретический материал.
Задание 2. Исследовать режимы работы электрической цепи с последовательным соединением резистивного, индуктивного и емкостного элементов при различных значениях емкости конденсатора.
Задание 3. Выполнить необходимые расчеты согласно методических указаний.
Задание 4. Построить векторные диаграммы напряжений для каждого режима.
Задание 5. Сделать вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы
1.Запищите формулы для определения сопротивлений индуктивного и емкостного элементов.

2. Укажите порядок построения векторной диаграммы напряжений.
3. В каких цепях может возникнуть режима резонанса напряжений?
4. Запишите условие резонанса напряжений и перечислите признаки резонанса напряжений.
5. Запищите формулы для определения активной, реактивной и полной мощности.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 5 Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора»

Цель: Изучение методики определения параметров схемы замещения трансформатора по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания.

Задание 1. Изучить теоретический материал.
Задание 2. Проделать опыт холостого хода трансформатора.
Задание 3. Проделать опыт короткого замыкания трансформатора
Задание 4. Выполнить необходимые расчеты согласно методических указаний.
Задание 5. Сделать вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы
1. Указать назначение основных элементов трансформатора.
2. Записать формулу для определения коэффициента трансформации.
3. Что называется опытом холостого хода?
4. Что называется опытом короткого замыкания?
5. Почему при опыте короткого замыкания нельзя к первичной обмотке подводить номинальное напряжение трансформатора?

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

1.1. Электрическая цепь и ее основные элементы. Классификация электрических цепей.
1.2. Основные законы электрических цепей (закон Ома, первый и второй законы Кирхгофа).
1.3.Основные схемы соединения приемников электрической энергии.
1.4. Мощность в электрических цепях постоянного тока.
1.5. Расчёт электрических цепей с одним источником энергии по закону Ома.
1.7. Расчёт разветвлённых электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.

Раздел 2. Однофазные и трёхфазные электрические цепи переменного тока

2.1. Основные параметры синусоидальных величин (амплитуда, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза). Действующее, среднее значения переменного тока, напряжения, ЭДС.
2.2. Представление синусоидальных функций вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
2.3. Элементы цепей переменного тока (резистивный, индуктивный, емкостной).
2.4. Анализ цепей синусоидального тока при последовательном соединении резистивного элемента, индуктивной катушки и конденсатора.
2.5. Анализ цепей синусоидального тока при параллельном соединении резистивного элемента, индуктивной катушки и конденсатора.
2.6. Резонанс напряжений и резонанс токов, условия их возникновения, построение векторных диаграмм при резонансах.

2.7. Области применения трёхфазных систем. Способы соединения фаз трёхфазного источника питания.
2.8. Соотношения между линейными и фазными напряжениями.
2.9. Анализ трехфазной цепи с приемниками, соединенными «звездой».
2.10. Анализ трехфазной цепи с приемниками, соединенными «треугольником».
2. 11. Мощность трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках.

Раздел 3. Трансформаторы
3.1.Трансформаторы, назначения и области применения трансформаторов.
3.2.Устройство, принцип действия и основные соотношения трансформатора.
3.3.Схема замещения трансформатора.
3.4.Определение параметров схемы замещения трансформатора (опыты холостого хода и короткого замыкания).
3.5 Внешняя характеристика трансформатора.
3.6. Трехфазные трансформаторы.

Раздел 4. Электрические машины и основы электропривода
4.1 Электрические машины. Общие сведения. Классификация электрических машин.
4.2. Назначение и конструктивное исполнение основных частей машины постоянного тока.
4.3. Принцип действия и основные характеристики машины постоянного тока в режиме генератора и двигателя.
4.4. Независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение машин постоянного тока.
4.5. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия в режиме двигателя.
4.6. Скольжение и механическая характеристика асинхронного двигателя.
4.7. Классификация электроприводов. Уравнение движения электропривода.
4.8. .Классификация режимов работы.
4.9. Расчет мощности электродвигателя и выбор электродвигателя.
4.10.Основные аппараты управления и защиты электропривода.
4.11.Схемы управления асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока.

Раздел 5. Электроизмерительные приборы и методы измерения.
5.1. Основные понятия и определения, классификация средств измерения.
5.2.Основные характеристики электроизмерительных приборов.
5.3. Погрешности измерений, оценка точности прямых измерений.
5.4.Измерения тока и напряжения, способы включения в сеть амперметров и вольтметров, способы расширения их пределов измерений.
5.5.Определение мощности системы, понятие об измерении энергии. Схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях.

Раздел 6. Системы электроснабжения. Электрооборудование зданий и сооружений
6.1.Источники электроснабжения строительных площадок.
6.2. Стационарные и мобильные электростанции. Собственные электростанции строительных объектов.
6.3.Внешние и внутренние электрические сети.
6.4.Воздушные линии электропередач.
6.5. Кабельные линия питания строительных площадок. Воздушно - кабельные линии.
6.6. Схемы внешнего электроснабжения строительных площадок. Электрические сети внутреннего электроснабжения.
6.7.Расчет и выбор элементов электрических сетей для строительных площадок.

Раздел 7. Электробезопасность
7.1.Общие вопросы электробезопасности. Поражающие факторы электрического тока.
7.2.Средства и методы защиты от поражения электрическим током.

7.3.Первая помощь при поражении электрическим током. Группы по электробезопасности.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1.Линейная электрическая цепь постоянного тока содержит два последовательно соединенных резистора с сопротивлениями $R_1 = 25$ Ом и $R_2 = 15$ Ом. Определить эквивалентное сопротивление цепи.

2.Определить напряжение резистора с сопротивлением $R = 40$ Ом, если ток резистора $I_R = 0{,}8$ А.

3. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением i = 0,06 sin (3768t - 45°). Записать комплексное значение тока.

3. Действующее значение синусоидального напряжения равно 120 В, начальная фаза - 45.Записать выражение мгновенного значения этого напряжения.

4. Определить сопротивление индуктивного элемента, включенного в цепь синусоидального тока, если индуктивность L = 40 мГн, частота питающей сети 50 Гц.

5. Действующее значение фазного напряжений трехфазной генератора при соединении обмоток звездой равно 220 В. Определить действующее значение линейного напряжения.

6.Симметричный приемник с $\underline{Z}_{\text{Ф}} = 10\text{e}^{j30}$Ом включен треугольником в трехфазную цепь с $U_{\text{л}} = 220$ В. Определить действующее значение фазного тока.

7.Первичная обмотка трансформатора включена на напряжение сети U_1=1 *кВ*. Напряжение U_2 на вторичной обмотке равно 250 *В*. Определить коэффициент трансформации.

8. Определить величину ЭДС, наводимая в первичной обмотке трансформатора, если амплитуда магнитного потока в сердечнике трансформатора $\Phi_{\text{M}} = 0.01$ В · с, число витков первичной обмотки 1000, частота питающей сети 50 Гц.

9. Номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет n_H= 1430 об/мин. Определить частоту вращения магнитного поля статора.

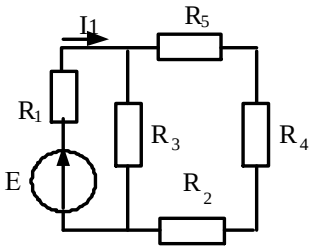
10. Определить максимальный момент асинхронного двигателя, если номинальный момент равен 40 Н м, а перегрузочная способность двигателя равна 2.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

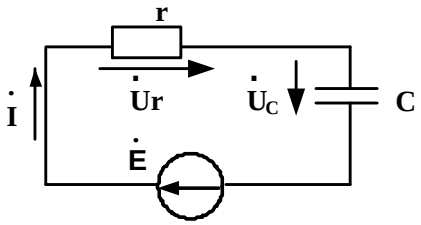
Задание 1

Дано: $E = 60\ B$, сопротивления резисторов $R_1 = 24$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 20$ Ом, $R_4 = 15$ Ом, $R_5 = 45$ Ом. Определить I_1.



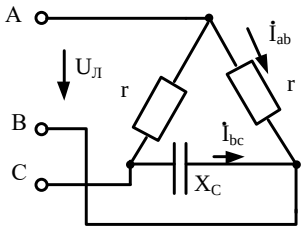
Задание 2

Для электрической цепи известно $r = 80$ (Ом), $X_c = 40$ (Ом), $\dot{U}_r = 24e^{j20^0}$(В). Определить $Q_C, \dot{I}$.



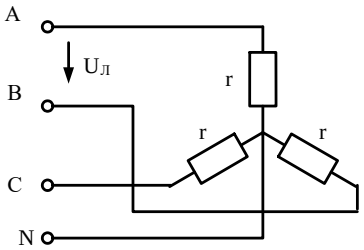
Задание 3

В трехфазной цепи $U_Л = 220$ В , $r = 275$ Ом, $X_C = 440$ Ом. Определить комплексные значения токов $\dot{I}_{ab}$ и $\dot{I}_{bc}$.



Задание 4

В трехфазной цепи $U_Л = 80$ В , $r = 40$ Ом. Определить активную мощность цепи.



Задание 5

Однофазный трансформатор испытали в режимах холостого хода и короткого замыкания. В опыте холостого хода измерено: $U_1 = 10$ кВ, $U_2 = 380$ В, $I_{10} = 0{,}25$ А, $P_{10} = 125$ Вт. В опыте короткого замыкания измерено: $U_к = 500$ В, $I_{1к} = 2{,}5$ А, $P_к = 600$ Вт.
Определить параметры схемы замещения однофазного трансформатора.

Задание 6

Однофазный трансформатор имеет следующие данные: номинальная мощность $S_н = 25$ кВ · А, номинальное напряжение первичной обмотки трансформатора $U_{1н} = 6$ кВ, номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{1н} = 220$ В Напряжение первичной обмотки и потери при коротком замыкании соответственно равны $U_к = 5\%$, $P_к = 600$Вт.
Определить напряжения U_2 на зажимах вторичной обмотки трансформатора при $\beta = 0.75$ и $\cos\varphi = 0{,}8$

Задание 7

Для генератора постоянного тока известно: число проводов обмотки якоря $N = 600$,число пар параллельных ветвей а=1, скорость вращения $n = 1450$ об/мин, э.д.с. якоря $E_я = 240$ В. Определить магнитный поток машины.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графиче-

	ской документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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. 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	Шкала оценивания
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 проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.