МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе _____ Г.Ю. Нагорная
«22» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (5 лет)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Электроснабжение

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Шпак О.В.

Черкесск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ... **Ошибка! Закладка не определена.**

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы..... 7

4.2 Содержание дисциплины..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2.2 Лекционный курс ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2.3 Лабораторный практикум ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2.4 Практические занятия..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.3 Самостоятельная работа обучающегося ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

5 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям.... **Ошибка! Закладка не определена.**

5.2 Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям **Ошибка! Закладка не определена.**

5.3 Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям . **Ошибка! Закладка не определена.**

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .. **Ошибка! Закладка не определена.**

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

7.2 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети интернет ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

7.3 Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ... **Ошибка! Закладка не определена.**

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий..... **Ошибка! Закладка не определена.**

8.2 Требования оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
8.3 Требования специализированному оборудованию ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
9 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.. **Ошибка! Закладка не определена.**
Приложение 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
Приложение 2. АННОТАЦИЯ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающегося знаний о системах и сетях электроснабжения, выборе аппаратуры и построения схем электроснабжения;

-определять и рассчитывать электрические нагрузки;

-выбирать схему электроснабжения городов и промышленных предприятий;

-выбирать параметры основного электротехнического оборудования;

-выбирать элементы (проводники, силовые трансформаторы, коммутирующие аппараты) системы электроснабжения промышленных предприятий;

-выбирать элементы защиты электрических сетей промышленных предприятий.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у обучающихся умения выбирать элементы системы электроснабжения промышленных предприятий
- выбирать элементы защиты электрических сетей промышленных предприятий

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Электроснабжение» относится к вариативной части блока дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2 В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Основы проектной деятельности Теоретические основы электротехники Электрические машины Приемники и потребители электрической энергии Электрические станции и подстанции Электроэнергетические системы и сети Инженерные расчеты в электротехнике Электрические аппараты Коммутационные аппараты	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий Электробезопасность Преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции, обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП.

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
2	ПК-2	Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.1. Выполняет оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения ПК-2.2. Выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-2.3. Выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-2.4. Осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства
3	ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-3.1. Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения ПК-3.2. Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
4	ПК-4	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	ПК-4.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи ПК-4.2. Способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи

5	ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи ПК-5.2. Способен технически вести проекты на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 6 часов	№ 7 часов
1		2	3	4
Аудиторная контактная работа (всего)		**124**	**68**	**56**
В том числе:		-	-	-
Лекции (Л)		46	18	28
Практические занятия (ПЗ)		30	16	14
Лабораторные работы (ЛР)		48	34	14
Внеаудиторная контактная работа		**4**	**2**	**2**
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		4	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)**		**124**	**74**	**50**
Расчетно-графические работы (РГР)		36	24	12
Работа с видеолекциями и презентациями		18	14	4
Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)		24	16	8
Подготовка к занятиям (ПЗ)		38	16	22
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		8	4	4
Промежуточная аттестация	**Экзамен (Э) в том числе:**	**(Э)72**	**(Э)36**	**(Э)36**
	Прием экз., час.	1	0,5	0,5
	Консультация, час	4	2	2
	СРО, час	67	33,5	33,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**324**	**180**	**144**
	зач. ед.	**9**	**5**	**4**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 7 часов	№ 8 часов
1		2	3	4
Аудиторная контактная работа (всего)		**38**	**14**	**24**
В том числе:		-	-	-
Лекции (Л)		14	6	8
Практические занятия (ПЗ)		12	4	8
Лабораторные работы (ЛР)		12	4	8
Внеаудиторная контактная работа		**2**	**1**	**1**
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		4	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)**		**266**	**156**	**110**
Контрольная работа (КР)		56	34	22
Работа с видеолекциями и презентациями		54	32	22
Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)		52	30	22
Подготовка к занятиям (ПЗ)		52	30	22
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		52	30	22
Промежуточная аттестация	**Экзамен (Э) в том числе:**	**(Э)72**	**(Э)36**	**(Э)36**
	Прием экз., час.	1	0,5	0,5
	Консультация, час	4	2	2
	СРО, час	17	8,5	8,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**324**	**180**	**144**
	зач. ед.	**9**	**5**	**4**

Содержание дисциплины

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	6	Структуры и параметры систем энергоснабжения.	6	12	-	26	44	контрольный опрос
2.		Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	6	12	8	26	44	контрольные вопросы, защита расчетно-графической работы
3.		Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	6	10	8	22	44	контрольные вопросы, защита расчетно-графической работы
4.		Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	2	индивидуальные и групповые консультации
5.		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	46	Экзамен
Итого 6 семестр			**18**	**34**	**16**	**74**	**180**	
1.	7	Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В, режимы работы	8	4	7	17	32	контрольные вопросы
2.		Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок)	8	4	7	17	46	контрольные вопросы
3.		Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	12	6	-	16	28	контрольные вопросы, защита расчетно-графической работы
4.		Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	2	индивидуальные и групповые консультации
5.		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	36	Экзамен
Итого 7 семестр			**28**	**14**	**14**	**50**	**144**	
Итого			**46**	**48**	**30**	**124**	**324**	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Структуры и параметры систем энергоснабжения.	2	2	1	52	44	контрольный опрос
2.		Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	2	1	2	52	44	контрольные вопросы, защита лабораторных работ
3.		Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	2	1	1	52	44	контрольные вопросы, защита лабораторных работ
4.		Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	2	индивидуальные и групповые консультации
5.		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	46	Экзамен
Итого 7 семестр			**6**	**4**	**4**	**156**	**180**	
1.	8	Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В, режимы работы	2	2	2	32	32	контрольные вопросы
2.		Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок)	2	2	2	34	46	контрольные вопросы
3.		Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	4	4	4	44	28	контрольные вопросы, защита лабораторных работ
4.		Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	2	индивидуальные и групповые консультации
5.		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	36	Экзамен
Итого 8 семестр			**8**	**8**	**8**	**110**	**144**	
Итого			**14**	**12**	**12**	**266**	**324**	

4.2.2 Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 6 (ОФО), 7 (ЗФО)					
1	Структура и параметры систем энергоснабжения	Основные термины, определения и понятия, используемые в электроэнергетике. Режимы работы энергосистемы.	Характеристика системы электроснабжения	6	2
		Производство электроэнергии и ее преобразование.			
		Краткая характеристика распределительных устройств, использование электроэнергии.			
2	Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	Общие сведения о графиках электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки.	Понятие расчётной электрической нагрузки.	6	2
		Определение расчетной нагрузки, расхода электроэнергии.			
		Методы расчета электрических нагрузок.			
3	Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования	.Нагревание и охлаждение проводов. Выбор и проверка сечения провода.	Нагрузочная способность электрооборудования. Нагревание проводов и кабелей	6	2
		Выбор и проверка плавких предохранителей.			
		Выбор и проверка автоматических выключателей.			
	Итого 6 семестр			**18**	**6**
Семестр 7 (ОФО), 8 (ЗФО)					
1	Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В, режимы работы	Общие принципы построения схем внутризаводского распределения электроэнергии. Классификация производственных помещений по характеру микроклимата.	Внутрицеховые сети. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей	8	2
		Выбор схем распределительной сети предприятия. Выбор рационального напряжения распределительной сети.			
		Применение токопроводов в распределительных сетях промышленных предприятий.			
		Выбор рациональной системы электроснабжения промышленного предприятия.			
		Выбор схемы цеховой электри-			

		ческой сети. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.			
		Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1 кВ.			
2	Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок)	Основные положения. Компенсирующие устройства.	Параметры режимов электрических систем. Баланс реактивных мощностей	8	2
		Технико-экономическое обоснование выбора средств компенсации реактивной мощности.			
		Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств.			
		Выбор трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.			
		Основы светотехники, расчет электрических сетей осветительных электроустановок.			
		Баланс реактивных мощностей.			
3	Нормативные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	Термины надежности. Законы распределения случайных величин.	Показатели качества электрической энергии. Контроль качества электрической энергии	12	4
		Показатели надежности элементов систем электроснабжения.			
		Категории надежности электроснабжения электроприемников.			
		Показатели качества электроэнергии.			
		Отклонение напряжения. Колебание напряжения. Несимметрия напряжения.			
		Провал напряжения, импульсные напряжения и временные перенапряжения. Причины отклонения частоты в электрической системе.			
	Итого 7 семестр			**28**	**8**
	Всего			**46**	**14**

4.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 6 (ОФО), 7 (ЗФО)					
1	Структура и параметры систем электроснабжения	Натуральное моделирование установившегося режима работы фазы, линии электропередачи.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов.	6	2
		Натуральное моделирование установившегося режима работы фазы разомкнутой распределительной электрической сети.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	6	
2	Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов	Снятие статической характеристики мощности по напряжению резистивной нагрузки.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	6	1
		Снятие статической характеристики мощности по напряжению реактора.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	6	
3	Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования	Снятие статической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	6	1
		Снятие статической характеристики мощности по напряжению выпрямительной нагрузки.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	4	
	Итого 6 семестр (ОФО), 7 семестр (ЗФО)			**34**	**4**
Семестр 7 (ОФО), 8 (ЗФО)					
1	Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000В,	Встречное регулирование напряжения.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	2	2

	режимы работы	Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройства.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	2	
2	Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок)	Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	2	2
		Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	2	
3	Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	Измерение показателей качества электрической энергии в однофазной сети напряжением 220 В.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	3	4
		Просмотр и оформление результатов измерения показателей качества электрической энергии с помощью персонального компьютера.	Лабораторная работа должна содержать: Схемы электрических соединений Перечень аппаратуры Указания по проведению экспериментов	3	
	Итого 7 семестр (ОФО), 8 семестр (ЗФО)			**14**	**8**
	Всего			**48**	**12**

4.2.4 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 6 (ОФО), 7 (ЗФО)					
1	Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	Методы расчета электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм	Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм, пример решения на 2 и 3 уровнях электроснабжения.	8	2
2	Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	Выбор оборудования до 1 кВ	Выбор предохранителей, автоматических выключателей, пускателей, проводов и кабелей.	8	2
	Итого 6 семестр (ОФО), 7 семестр (ЗФО)			**16**	**4**
Семестр 7 (ОФО), 8 (ЗФО)					
1	Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В, режимы работы.	Выбор схем и технико-экономическое сравнение вариантов схем цехового электроснабжения	Выбор схем и технико-экономическое сравнение вариантов схем цехового электроснабжения, пример расчета.	7	4
2	Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок)	Компенсация реактивной мощности	Расчет компенсации, выбор компенсирующих устройств, выбор трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.	7	4
	Итого 7 семестр (ОФО), 8 семестр (ЗФО)			**14**	**8**
	Всего			**30**	**12**

4.3 Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРО	Всего часов ОФО	Всего часов ЗФО
1	2	3	4	5	6
1	6,7	Структуры и параметры систем энергоснабжения.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к выполнению разделов расчетно-графической работы. Просмотр видеолекций.	26	52
2		Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к выполнению разделов расчетно-графической работы. Просмотр видеолекций.	26	52
3		Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению разделов расчетно-графической работы. Просмотр видеолекций.	22	52
Итого 6 семестр (ОФО), 7 семестр (ЗФО)				**74**	**156**
4	7,8	Типы схем распределительных электро- сетей до и выше 1000 В, режимы работы	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению разделов расчетно-графической работы. Просмотр видеолекций.	17	32
5		Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реакти-вных нагрузок)	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию. Просмотр видеолекций.	17	34

6		Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме. Просмотр видеолекций.	16	44
Итого 7 семестр (ОФО), 8 семестр (ЗФО)				**50**	**110**
ИТОГО:				**124**	**266**

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться уже на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал - это необходимое условие для его понимания, но обучающемуся недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно обучающийся не слушал лекцию, большая часть информации, вскоре после восприятия, будет забыта. Поэтому необходимым условием является конспектирование лекции. Таким образом, на лекции обучающийся должен совместить два момента внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам.

При конспектировании лекции необходимо обращать внимание обучающихся на ряд правил:

- Вести конспект необходимо в отдельной тетради, т. к. разрозненные листы, как правило, всегда теряются.
- Записи осуществлять максимально чётко и ясно, что бы в дальнейшем не возникала необходимость в «расшифровке» собственных записей.
- Увеличить скорость письма до 120 букв в минуту.
- При записи конспектов оставлять поля, для последующих пометок, в тексте выделять темы, разделы, ключевые моменты.
- В конспекте по возможности применять сокращения слов и условные знаки.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно обучающийся это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

5.2 Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение задач энергетического обследования предполагает хорошее знание конструкции, принципа работы измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов, а также методики обработки результатов.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной и специальной технической литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал, нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах обучающийся не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить обучающегося к выполнению работы, в противном случае обучающийся выполняет работу в дополнительное время.

При проведении измерений необходимо осознавать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает эксперимент.

Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Рекомендуется составлять отчет сразу после проведения работы, это позволит сократить трудозатраты на ее оформление и защиту.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Обучающийся может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

5.3 Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачёта, зачета с оценкой.

В начале семестра обучающиеся получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же обучающимся предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов. Каждое практическое занятие по соответствующей тематике теоретического курса состоит из вопросов для подготовки, на основе которых проводится устный опрос каждого обучающегося. Также после изучения каждого раздела обучающиеся для закрепления пройденного материала:

- решают тесты, контрольные задачи;
- защищают реферативные работы по дополнительным материалам курса.

Поскольку активность обучающегося на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от обучающегося ответственного отношения.

При подготовке к занятию обучающиеся в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию обучающиеся осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы дл самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме. Входной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Типовой план практических знаний:

1 Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2 Выдача преподавателем задания обучающимся, необходимые пояснения.
3 Выполнения задания обучающимися под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4 Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения.

Вопросы самопроверки

6 семестр (ОФО),7 семестр (ЗФО)

1. Назовите основные режимы работы характерных для большинства электроприёмников предприятий. Как взаимосвязаны эти режимы с температурой нагрева электроприёмников?
2. Приведите порядок определения расчётных нагрузок для выбора мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций.
3. Каковы общие принципы построения схем электроснабжения промышленных предприятий? Приведите примеры их использования.
4. Изложите порядок определения расчётной мощности по средней нагрузке и коэффициенту максимума. Какая связь между нагревом проводника и расчётной мощностью?
5. Дайте краткую характеристику схем внешнего электроснабжения.
6. Дайте определение понятия пиковая нагрузка. Приведите примеры её расчёта и использования.
7. Перечислите и опишите применяемые схемы цеховых сетей. Дайте их краткую характе-

ристику.
8. Дайте определения средней, расчётной, среднеквадратичной, и максимальной нагрузок. Какая между ними взаимосвязь?
9. Как конструктивно выполняются электрические сети напряжениемдо1кВ? Дайте краткую характеристику различных способов канализации электрической энергии.
10. Изложите порядок определения расчётной нагрузки однофазных электроприёмников. В чём заключается особенности определения нагрузок однофазных электроприёмников?
11. Поясните порядок выбора числа и мощности трансформаторов главных понизительных трансформаторных подстанций(ГПП). Что вам известно о возможной их перегрузке?
12. Дайте понятие расчётной нагрузки.
13. Какие схемы соединения электрических сетей промышленных предприятий напряжением свыше 1кВ вам известны.
14. Начертите суточные и годовые графики активных и реактивных нагрузок предприятий, объясните их назначение, построение и основные показатели.

7семестр (ОФО), 8семестр (ЗФО)

1. Какие схемы соединения электрических сетей промышленных предприятий напряжением до 1кВ вам известны? Дайте их краткую характеристику. Нарисуйте типовые схемы.
2. Приведите классификацию электроприёмников по электротехническим показателям и надёжности электроснабжения.
3. Изложите порядок выбора плавких вставок предохранителей и уставок комбинированного автоматического выключателя.
4. Начертите упорядоченный график электрических нагрузок предприятия. Объясните его назначение и определите время использования максимума нагрузок.
5. Изложите порядок проверки плавких вставок предохранителей и уставок комбинированного автоматического выключателя на надёжность срабатывания.
6. Перечислите основные характеристики потребителей электроэнергии.
7. Изложите порядок выбора сечений сетей напряжением выше 1кВ?
8. Перечислите основные физические величины, используемые при расчета электрических нагрузок.
9. Приведите примеры индивидуальных графиков нагрузки электроприёмников и дайте и характеристику.
10. Какие вы знаете аналитические методы расчёта нагрузок? В каких случаях они используются?
11. Перечислите методы определения характера распределения электрических нагрузок на территории промышленных предприятий. Дайте им краткую характеристику.
12. Приведите порядок определения расчётных нагрузок для выбора мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций.
13. Поясните принципы построения схем электроснабжения напряжением выше 1кВ?
14. Что вы знаете об устройстве шинопроводов цеховых сетей? Поясните порядок их выбора?

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При выполнении самостоятельной работы обучающимся следует:

- руководствоваться графиком проведения самостоятельной работы;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы.
- использовать при подготовке соответствующих нормативных документов СевКавГГТА (при утверждении таковых);
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

При выполнении самостоятельной работы по дисциплине обучающимся необходимо использовать основную и дополнительную литературу по дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие вы знаете аналитические методы расчёта нагрузок? В каких случаях они используются?
2. Приведите примеры индивидуальных графиков нагрузки электроприёмников и дайте и характеристику.
3. Изложите порядок определения расчётной нагрузки однофазных электроприёмников. В чём заключается особенности определения нагрузок однофазных электроприёмников?
4. Перечислите методы определения характера распределения электрических нагрузок на территории промышленных предприятий. Дайте им краткую характеристику.
5. Начертите упорядоченный график электрических нагрузок предприятия. Объясните его назначение и определите время использования максимума нагрузок.
6. Приведите порядок определения расчётных нагрузок для выбора мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций.
7. Перечислите основные характеристики потребителей электроэнергии.
8. Дайте понятие расчётной нагрузки.
9. Начертите суточные и годовые графики активных и реактивных нагрузок предприятий, объясните их назначение, построение и основные показатели.
10. Выбор защитной и коммутационной аппаратуры.
11. Проверка плавких вставок предохранителей и уставок комбинированного автоматического выключателя на надежность срабатывания.
12. Аналитические методы расчета нагрузок.
13. График электрических нагрузок предприятия.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	6,7	Лекция «Определение расчетной нагрузки, расхода электроэнергии».	Лекция-визуализация.	2
2		Практическое занятие Методы расчета электрических нагрузок.	Семинар-беседа, решение задач и упражнений на самостоятельность мышления.	2
3		Лекция «Выбор оборудования до 1 кВ».	Лекция-визуализация.	2
4		Практическое занятие Выбор оборудования до 1 кВ	Семинар-беседа, решение задач и упражнений на самостоятельность мышления.	2
5		Лекция «Выбор и проверка плавких предохранителей».	Лекция-визуализация.	2
6		Практическое занятие Выбор оборудования до 1 кВ.	Семинар-беседа, решение задач и упражнений на самостоятельность мышления.	2
7		Лекция «Выбор и проверка автоматических выключателей».	Лекция-визуализация.	2
		Итого 6 (ОФО) семестр, 7 (ЗФО)		**14**
1	7,8	Лекция Выбор схем распределительной сети предприятия. Выбор рационального напряжения распределительной сети.	Лекция-визуализация.	2
2		Лекция «Выбор схемы цеховой электрической сети. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей».	Лекция-визуализация.	2
3		Лекция «Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств».	Лекция-визуализация.	2
4		Практическое занятие Компенсация реактивной мощности.	Семинар-беседа, решение задач и упражнений на самостоятельность мышления.	4
5		Лекция «Показатели качества электроэнергии».	Лекция-визуализация.	4
		Итого 7 (ОФО) семестр, 8 (ЗФО)		**14**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Андрианов, Д. П. CAD-системы в электроэнергетике. Практикум : учебное пособие / Д. П. Андрианов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1730-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143339.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Проектирование электроснабжения : учебное пособие / Н. Т. Патшин, А. В. Варганова, О. В. Газизова, Е. А. Панова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-1534-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143244.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей : конспект лекций / составители Р. В. Банин, В. В. Селунский, И. В. Новик. — Челябинск : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-88156-829-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139495.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Основы анализа отказоустойчивости сложных систем электроснабжения : учебное пособие / А. Н. Шпиганович, А. А. Шпиганович, Е. И. Грачева, Р. М. Петрова. — Казань, Липецк : Отечество, 2024. — 81 с. — ISBN 978-5-9222-1801-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/149843/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116450.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалов. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018. — 172 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/76066.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84254.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Ваттана, А. Б. Электроснабжение металлургических предприятий: релейная защита силового электрооборудования : учебное пособие / А. Б. Ваттана, Л. А. Шапошникова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-906953-87-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117334.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Зимин, Л. С. Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / Л. С. Зимин, А. С. Леоненко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111647.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
10. Синюкова, Т. В. Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-025-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106253.html . — Режим доступа: для авто-

ризир. пользователей
11. Электроснабжение и электропотребление производственных объектов: расчет электрических цепей : учебное пособие / А. В. Кобелев, Ю. А. Козлова, А. Н. Кагдин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8265-2440-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123050.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
12. Синюкова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование электрических установок : учебное пособие / Т. В. Синюкова, А. В. Синюков, В. В. Лесникова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-00175-105-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120913.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
13. Иванов, С. Н. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. Н. Иванов, А. А. Скрипилев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0959-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124260.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
14. Мамонтов, Е. В. Переходные процессы в системах электроснабжения : учебное пособие / Е. В. Мамонтов, А. А. Дягилев. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. — 68 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121449.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
15. Белоусов, А. В. Электроснабжение : учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80454.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
16. Электроснабжение : учебное пособие для бакалавров направления 35.03.06 - «Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» очной и заочной форм обучения / составители В. В. Картавцев, Е. А. Извеков. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 143 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72845.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
17. Помогаев, Ю. М. Практикум по электроснабжению «Надежность и режимы» : учебное пособие / Ю. М. Помогаев, В. В. Картавцев, И. В. Лакомов. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-7267-0889-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72737.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
18. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — 2-е изд. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2024. — 538 с. — ISBN 978-5-91359-140-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/141991/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
19. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/116450/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
20. Электроснабжение предприятий : учебное пособие / Б. Н. Абрамович, Ю. Л. Жуковский, Ю. А. Сычев, Д. А. Устинов ; под редакцией Я. Э. Шклярский. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 297 с. — ISBN 978-5-94211-716-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71713.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
21. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М.

А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 470 с. — ISBN 978-5-7264-3475-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/140492/details . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Дополнительная литература

1. Клочкова, Н. Н. Электроснабжение цеха : учебно-методическое пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91162.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Лыков, Ю. Ф. Расчеты систем электроснабжения : сборник задач и упражнений / Ю. Ф. Лыков. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 54 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91792.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / А. В. Куксин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 44 с. — ISBN 978-5-4497-0591-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101766.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 2 : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 127 с. — ISBN 978-5-7410-1876-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78928.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Электроснабжение. Часть I : методические указания / составители Н. И. Рукобратский, И. С. Сезина. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 44 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/74357.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Лукутин, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями : учебное пособие / Б. В. Лукутин, И. О. Муравлев, И. А. Плотников. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55208.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 1 : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 142 с. — ISBN 978-5-7410-1559-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/69976.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Методические материалы

1. Электроснабжение. Практикум для обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника/ С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2018. –52 с.
2. Электроснабжение. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2018. –32 с.
3. Электроснабжение. Учебно-методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2018. –32 с.
4. Электроснабжение. Учебно-практические рекомендации по выполнению контрольной работы для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02

«Электроэнергетика и электротехника»/ С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2018. – 32 с.

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://ro-edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) — федеральная государственная информационная система
3. Лекториум https://www.lektorium.tv/ Образовательная платформа с видеолекциями, онлайн-курсами и дополнительными образовательными материалами.
4. eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека и информационно-аналитическая система, обеспечивающая поиск российских научных публикаций.

7.3 Информационные технологии

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 100164437126100227 Срок действия: с 28.10.2026 до 30.11.2027
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 14172/26ПК от 24.06.2026 г. Срок действия: с 01.07.2026 г. по 30.06.2027 г.
ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, Интерпретатор Python, Cisco Packet Tracer, Notepad++, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD.Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/.Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический векторный редактор Inkscape, Графический редактор Krita, Программа для чертежей и 3d – Компас, Nanocad	

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:
Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:
Проектор – 1 шт.
Экран настенный рулонный – 1 шт.
Компьютер в сборе – 1 шт.
Колонки– 2 шт.
Специализированная мебель:
Доска магнитно-маркерная Brauberg, 120*240 cm, алюминиевая марка,231702. – 1 шт.
Стол ученический – 21шт.
Стул ученический 42 шт.

Стол компьютерный угловой преподавателя – 1шт.
Стол компьютерный преподавателя – 1 шт.
Стул преподавателя мягкий – 1шт.
Кафедра – 1 шт.
Тумбочка- 1 шт.
Стенд для ватманов - 2 шт.
Жалюзи вертикальные-3 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Монитор - 1 шт.
Сист. Бл. - 1 шт.
Клавиатура - 1 шт.
Мышь – 1 шт.
Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком - 1 шт.
Специализированная мебель:
Доска магнитно-маркерная Brauberg 120*240 cm, алюминиевая марка,231702.- 1 шт.
Стол ученический –12 шт.
Стул ученический - 24 шт.
Стол компьютерный угловой преподавателя – 1шт.
Стол 1-тумбовый преподавателя - 1 шт.
Стул мягкий преподавателя- 1 шт.
Стул кресло мягкий преподавателя – 1 шт.
Сейф- 2 шт.
Шкаф электрический силовой 380/220 В- 1 шт.
Жалюзи вертикальные- 3 шт.

3. Помещение для самостоятельной работы.
Библиотечно-издательский центр.
Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.
Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.
Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

8.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

8.3 Требования к специализированному оборудованию

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»
Стенд для учебной лаборатории «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (на основе электромагнитных реле)» РЗАСЭСР1-С-Р- 1 шт.
Стенд для учебной лаборатории «Системы электроснабжения» СЭС 2 С-К (в комплекте с Ноут-

буком) -2 шт.
Стенд для учебной лаборатории «Распределительные сети и системы электроснабжения» РССЭС1М-С-Р-1 шт.
Стенд для учебной лаборатории «Электробезопасность в системе электроснабжения» ЭБСЭС2-Р-1 шт.
Стенд для учебной лаборатории «Электрические системы и сети» ЭЭ2—ЭСС-С-Р-1шт.
Комплект учебно-лабораторного оборудования « Распределительные сети систем электроснабжения»-1 шт.
Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»-1шт.
Специализированная мебель:
Доска магнитно-маркерная Brauberg 120*240 cm, алюминиевая
марка,231702

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электроснабжение

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электроснабжение

1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-2	Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК -4	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
ПК -5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

2 Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций, прямо, связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	**Формируемые компетенции (коды)**			
	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
6 семестр ОФО				
Раздел 1. Структуры и параметры систем энергоснабжения	+			+
Раздел 2. Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.		+		+
Раздел 3. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	+		+	
7 семестр ОФО				
Раздел 1. Типы схем распределительных электросетей до выше 1000 В, режимы работы		+	+	
Раздел 2. Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок)	+		+	
Раздел 3. Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.		+		+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-2 Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства						
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетв	**удовлетв**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2.1. Выполняет оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Не способен Выполнять оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Посредственные способности к Выполнению оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	В целом способен Выполнять оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения		**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен
ПК-2.2. Выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не способен выполнять оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности в оформлении технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом способен выполнять технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Результат оформления технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен
ПК-2.3. Выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не способен выполнять оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности в выполнении оформления комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом способен выполнять оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Результат оформления комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен
ПК-2.4. Осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности в разработке проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	Результат разработки проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен

ПК-3 Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства						
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетв	**удовлетв**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3.1. Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Не способен осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Посредственные способности осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	В целом способен осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Результат предпроектногообследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен
ПК-3.2. Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не способен разрабатывать проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности в разработки проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом способен разрабатывать проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Результат разработки проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен

ПК-4 Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи						
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетв	**удовлетв**	**хорошо**	**отлично**	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-4.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	Не способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	Посредственные способности сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	В целом способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	Результат формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен
ПК-4.2. Способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	Не способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	Посредственные способности осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	В целом способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	Результат способностей осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен

ПК-5 Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи						
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средства оценивания результатов обучения**	
	неудовлетв	**удовлетв**	**хорошо**	**отлично**	**Текущий контроль**	**Промежуточная аттестация**
ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Не способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Посредственные способности сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	В целом способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Результат формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен
ПК-5.2. Способен технически вести проекты на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Не способен технически проектировать работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Посредственные способности технического ведения проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	В целом способен технически проектировать работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Результат формирования технического ведения проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** собеседование, тестирование	экзамен

4 Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Электроснабжение»

Задание для расчетно-графической (контрольной) работы (6 семестр ОФО) (7 семестр ЗФО)

Задание охватывает широкий круг вопросов в области электроснабжения и служит для изучения и закрепления учебного материала.

Каждый студент должен выполнить задание по курсу «Электроснабжение»:

1. Расчет электрических нагрузок на 2 и 3 уровнях электроснабжения
2. Выбор количества и мощности цеховых трансформаторов

РГР выполняется в отдельной тетради (18 листов) или на листах формата А4, страницы РГР, рисунки, таблицы, формулы и графики должны быть пронумерованы. Формулы должны быть приведены сначала в буквенном виде, а затем в числовом, необходимо указывать размерности величин, получаемых в результате расчетов.

При наличии в работе однотипных расчетов достаточно подробно рассмотреть один, а результаты остальных занести в таблицу.

Рисунки должны быть выполнены с применением чертежных инструментов, с соблюдением ГОСТов, не занимать поля тетради.

Текст задания из методических указаний переписывать не следует, необходимо лишь указать номер варианта и привести исходные данные.

Если при решении РГР студент обнаружил в условии и указаниях по выполнению РГР отсутствие некоторых необходимых данных, то их следует принимать по справочникам, ГОСТам или каталогам с обязательной ссылкой на источник. В конце работы необходимо привести список используемой литературы.

РГР необходимо представить на рецензию преподавателю, затем РГР защищается студентом в зачетную неделю.

Задание

К шинам низкого напряжения (НН) трансформаторной подстанции (ТП), подключены : щит группового освещения (ЩО), распределительные пункты (РП) и несколько однофазных электроприёмников(рис.1) .

Для электрической сети данной конфигурации нужно решить следующие вопросы:

1.Найти расчетную нагрузку распределительных пунктов (РП) и шин НН трансформаторной подстанции и вычислить их пиковые токовые нагрузки.

2. Выбрать мощность и тип трансформатора ТП, учитывая напряжение на его зажимах. Соответственно для ВН и НН – 10 кВ и 0,4 кВ.

Все необходимые данные, для расчета, приведены в таблицах 1 и 2, и выбираются в соответствии с двумя последними цифрами зачетной книжки студента.

Методические указания.

Следует иметь в виду, что предварительно мощность ЭП с повторно – кратковременного режима работы приводится к номинальной длительности мощности. Для кранов следует учитывать запрещение инструкцией Госгортехнодзора для крановщиков работать одновременно более чем двумя механизмами.

При выборе мощности трансформаторов следует учесть, что за исключением случаев резко переменного графика электрических нагрузок, мощность трансформаторов определяется по расчетной мощности на шинах НН.

Сечение проводов и кабелей для напряжения до 1000 В по условию нагрева определяется в

зависимости от расчетного значения длительно-допустимой токовой нагрузки при нормальных условиях прокладки и по условию соответствия выбранному аппарату максимальной токовой защиты.

Исходные данные

Таблица 1 - Мощность электроприёмников РП и дополнительные сведения

№ п\п	Название	Последняя цифра шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.1Станки металлорежущие,кВ	2×30	3×20	1×17	2×13	2×40	2×22	2×55	2×17	1×100	1×125
	1.2 Сварочные трансформаторы дуговой сварки:с ПВ =20% , $\cos\varphi = 0.55$ кВт	2×20	_	1×20	_	2×30	_	_	2×20	_	_
	1.3Неавтоматические электрические печи; кВт	_	1×30	_	2×20	_	3×10	2×15	_	2×20	2×35
	1.4Вентиляторы,кВт	1×60	1×30	2×10	1×10	-	2×40	2×12	2×10	2×15	2×30
	1.5 Насосы,кВт	1×22	1×8	2×4	2×13	2×41	1×4	1×13	2×22	2×30	3×17
	1.6 Краны,кВт	1×11	2×13	1×15	1×7,5	1×22	1×8	1×13	2×13	1×11	2×16
2	Длины кабельных линий и проводов от ТП до РП,м	30	35	40	50	60	40	70	80	55	65
	от РП ,м	10	9	12	8	9	7	6	10	6	9
3.	Температура цеха, ^oC	+20	+35	+15	+25	+10	+5	+10	+15	+20	+25
4.	Число смен работы персонала	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3
5.	Типы коммутационного и защитного аппарата на РП : А-автоматический выключатель ; П-предохранитель	А	П	А	П	А	П	А	П	А	П

Примечание: Двигатели мощность которых более 75кВт включаются непосредственно к шинам низкого напряжения (НН) цеховой трансформаторной подстанции (ЦТП).

Таблица 2 - Параметры однофазных нагрузок и освещения.

№ п\п	Нагрузки	Предпоследняя цифра шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Освещение,кВт	50	40	70	65	55	45	80	50	63	75
2.	2.Однофазные включаемые на фазное напряжение,кВт -печи сопротивления	1×60 2×40 3×25	_	1×60 2×40 2×25	_	1×60 2×40 4×25	_	1×60 2×25 4×12	2×50 3×15 1×40	_	1×60 2×40 3×25
	-установки токов высокой частоты	_	3×30 2×20 1×12	_	2×30 4×10 3×15	_	4×75 2×100	_	_	2×50 4×40 1×10	1×50 2×40 3×20
3.	Однофазные, включаемые на линейное напряжение,кВт -машины точечной сварки	1×100 2×75 2×40	1×100 2×75 4×35	1×100 2×80 3×40	2×50 1×65	2×100 1×75 3×40	4×20 1×80 2×60	_	_	1×90 2×75 3×40	_
	-шовные машины	_	1×100 2×75 3×40	_	_	_	_	2×50 4×75	3×100 4×40	_	2×10 3×40

Критерии оценки:

- ***оценка «зачтено»*** *выставляется обучающемуся, если*

- выполненные задания представлены в установленные сроки, в полном объеме, не требуют дополнительного времени на завершение;
- соблюдены требования, предъявляемые к РГР;
- демонстрируются теоретические знания, практические навыки и уверенное их применение при решении типовых задач;
- отсутствуют грубые ошибки;
- для выражения мыслей не используется упрощенно-примитивный язык;
- логически и лексически грамотное изложение,
- содержательность и аргументированность ответа при защите РГР.

- ***оценка «не зачтено»*** *выставляется обучающемуся, если*

- работа не сдана в срок или имеет большое число ошибок в вычислениях;
- работа оформлена в высшей степени небрежно;
- при защите обучающийся демонстрирует существенное непонимание проблемы;
- не смог сформировать практические навыки работы при решении типовых задач;
- не способен дать ответ на вопрос преподавателя по теме выполняемой РГР;
- а также не может обосновать принятых в ходе её выполнения решений;
- некорректно использует терминологию.

Задание для расчетно-графической (контрольной) работы (7 семестр ОФО), (8 семестр ЗФО)

Задание охватывает широкий круг вопросов в области электроснабжения и служит для изучения и закрепления учебного материала.

Каждый студент должен выполнить задание по курсу «Электроснабжение»:

1. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры электрической сети до 1000В для электроприемников и РП.
2. Выбор марки и сечения кабелей и проводов для электроприемников и РП.
3. Выбор внутрицеховой электрической сети до 1000В.

РГР выполняется в отдельной тетради (18 листов), или на листах формата А4, страницы РГР, рисунки, таблицы, формулы и графики должны быть пронумерованы. Формулы должны быть приведены сначала в буквенном виде, а затем в числовом, необходимо указывать размерности величин, получаемых в результате расчетов.

При наличии в работе однотипных расчетов достаточно подробно рассмотреть один, а результаты остальных занести в таблицу.

Рисунки должны быть выполнены с применением чертежных инструментов, с соблюдением ГОСТов, не занимать поля тетради.

Текст задания из методических указаний переписывать не следует, необходимо лишь указать номер варианта и привести исходные данные.

Если при решении РГР студент обнаружил в условии и указаниях по выполнению РГР отсутствие некоторых необходимых данных, то их следует принимать по справочникам, ГОСТам или каталогам с обязательной ссылкой на источник. В конце работы необходимо привести список используемой литературы.

РГР необходимо представить на рецензию преподавателю, затем РГР защищается студентом в зачетную неделю.

Задание

К шинам низкого напряжения (НН) трансформаторной подстанции (ТП), подключены : щит группового освещения (ЩО), распределительные пункты (РП) и несколько однофазных электроприёмников(рис.1) .

Для электрической сети данной конфигурации нужно решить следующие вопросы:

1.Найти расчетную нагрузку распределительных пунктов (РП) и шин НН трансформаторной подстанции и вычислить их пиковые токовые нагрузки.

2. Выбрать мощность и тип трансформатора ТП, учитывая напряжение на его зажимах. Соответственно для ВН и НН – 10 кВ и 0,4 кВ.

3. Выбрать коммутационную и защитную аппаратуру, тип, сечение проводов и кабелей.

4. Проверить селективность срабатывания защитной аппаратуры для одной цепи и чувствительность к однофазным замыканиям одного из элетроприёмников (самого удаленного от ТП).

5. Выбрать схему сетей низкого напряжения и представить её принципиальную схему в полном объёме по ГОСТу.

Все необходимые данные, для расчета, приведены в таблицах 1 и 2, и выбираются в соответствии с двумя последними цифрами зачетной книжки студента.

Исходные данные

Таблица 1 - Мощность электроприёмников РП и дополнительные сведения

№ п\п	Название	Последняя цифра шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.1Станки металлорежущие,кВ	2×30	3×20	1×17	2×13	2×40	2×22	2×55	2×17	1×100	1×125
	1.2 Сварочные трансформаторы дуговой сварки:с ПВ =20% , $\cos\varphi = 0.55$ кВт	2×20	_	1×20	_	2×30	_	_	2×20	_	_
	1.3Неавтоматические электрические печи; кВт	_	1×30	_	2×20	_	3×10	2×15	_	2×20	2×35
	1.4Вентиляторы,кВт	1×60	1×30	2×10	1×10	-	2×40	2×12	2×10	2×15	2×30
	1.5 Насосы,кВт	1×22	1×8	2×4	2×13	2×41	1×4	1×13	2×22	2×30	3×17
	1.6 Краны,кВт	1×11	2×13	1×15	1×7,5	1×22	1×8	1×13	2×13	1×11	2×16
2	Длины кабельных линий и проводов от ТП до РП,м	30	35	40	50	60	40	70	80	55	65
	от РП ,м	10	9	12	8	9	7	6	10	6	9
3.	Температура цеха, ^oC	+20	+35	+15	+25	+10	+5	+10	+15	+20	+25
4.	Число смен работы персонала	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3
5.	Типы коммутационного и защитного аппарата на РП : А-автоматический выключатель ; П-предохранитель	А	П	А	П	А	П	А	П	А	П

Примечание: Двигатели мощность которых более 75кВт включаются непосредственно к шинам низкого напряжения (НН) цеховой трансформаторной подстанции (ЦТП).

Таблица 2 - Параметры однофазных нагрузок и освещения

№ п\п	Нагрузки	Предпоследняя цифра шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Освещение,кВт	50	40	70	65	55	45	80	50	63	75
2.	2.Однофазные включаемые на фазное напряжение,кВт -печи сопротивления	1×60 2×40 3×25	_	1×60 2×40 2×25	_	1×60 2×40 4×25	_	1×60 2×25 4×12	2×50 3×15 1×40	_	1×60 2×40 3×25
	-установки токов высокой частоты	_	3×30 2×20 1×12	_	2×30 4×10 3×15	_	4×75 2×100	_	_	2×50 4×40 1×10	1×50 2×40 3×20
3.	Однофазные, включаемые на линейное напряжение,кВт -машины точечной сварки	1×100 2×75 2×40	1×100 2×75 4×35	1×100 2×80 3×40	2×50 1×65	2×100 1×75 3×40	4×20 1×80 2×60	_	_	1×90 2×75 3×40	_
	-шовные машины	_	1×100 2×75 3×40	_	_	_	_	2×50 4×75	3×100 4×40	_	2×10 3×40

Критерии оценки:

- ***оценка «зачтено»*** *выставляется обучающемуся, если*

- выполненные задания представлены в установленные сроки, в полном объеме, не требуют дополнительного времени на завершение;
- соблюдены требования, предъявляемые к РГР;
- демонстрируются теоретические знания, практические навыки и уверенное их применение при решении типовых задач;
- отсутствуют грубые ошибки;
- для выражения мыслей не используется упрощенно-примитивный язык;
- логически и лексически грамотное изложение,
- содержательность и аргументированность ответа при защите РГР.

- ***оценка «не зачтено»*** *выставляется обучающемуся, если*

- работа не сдана в срок или имеет большое число ошибок в вычислениях;
- работа оформлена в высшей степени небрежно;
- при защите обучающийся демонстрирует существенное непонимание проблемы;
- не смог сформировать практические навыки работы при решении типовых задач;
- не способен дать ответ на вопрос преподавателя по теме выполняемой РГР;
- а также не может обосновать принятых в ходе её выполнения решений;
- некорректно использует терминологию.

Оформление вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену

6 семестр ОФО, 7 семестр ЗФО

1. Перечислите методы определения характера распределения электрических нагрузок на территории промышленных предприятий. Дайте им краткую характеристику.
2. Приведите порядок определения расчётных нагрузок для выбора мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций.
3. Поясните принципы построения схем электроснабжения напряжением выше 1кВ?
4. Что вы знаете об устройстве шинопроводов цеховых сетей? Поясните порядок их выбора?
2. Расчетная нагрузка однофазных электроприемников.
3. Общие положения по выбору схем электроснабжения предприятий.
4. Выбор сечения воздушных и кабельных линий.
5. Дайте определение энергетической системы и всех элементов в нее входящих.
6. Основные параметры электроэнергии.
7. Какие источники энергии относятся к природным источникам?
8. Какие способы производства электроэнергии относятся к традиционным?
9. Какие способы производства электроэнергии относятся к нетрадиционным?
10. Перечислите типы возобновляемых источников энергии?
11. Перечислите типы невозобновляемых источников энергии?
12. Какие требования предъявляются к энергетическим системам?
13. Что такое суточный график потребления электроэнергии и каковы его параметры?
14. Для чего составляют суточные и годовые графики нагрузок?
15. Перечислите способы сглаживания суточного графика.
16. Что такое резервная мощность? Как она подразделяется?
17. Что понимается под термином «качество» электроэнергии. Перечислите основные показатели качества электроэнергии.
18. В чем отличие отклонения напряжения от колебания напряжения?
19. Перечислите категории потребителей электроэнергии, их признаки и требования к снабжению их электроэнергией?
20. Перечислите типы (группы) потребителей энергии и основные особенности их режима потребления электроэнергии.

7 семестр ОФО, 8 семестр ЗФО

1. Назовите основные режимы работы характерных для большинства электроприёмников предприятий. Как взаимосвязаны эти режимы с температурой нагрева электроприёмников?
2. Каковы общие принципы построения схем электроснабжения промышленных предприятий? Приведите примеры их использования.
3. Изложите порядок определения расчётной мощности по средней нагрузке и коэффициенту максимума. Какая связь между нагревом проводника и расчётной мощностью?
4. Дайте краткую характеристику схем внешнего электроснабжения.
5. Дайте определение понятия пиковая нагрузка. Приведите примеры её расчёта и использования.
6. Перечислите и опишите применяемые схемы цеховых сетей. Дайте их краткую характеристику.
7. Дайте определения средней, расчётной, среднеквадратичной, и максимальной нагрузок. Какая между ними взаимосвязь?
8. Как конструктивно выполняются электрические сети напряжениемдо1кВ? Дайте краткую характеристику различных способов канализации электрической энергии.
9. Изложите порядок определения расчётной нагрузки однофазных электроприёмников. В чём заключается особенности определения нагрузок однофазных электроприёмников?
10. Поясните порядок выбора числа и мощности трансформаторов главных понизительных трансформаторных подстанций(ГПП). Что вам известно о возможной их перегрузке?
11. Дайте понятие расчётной нагрузки.
12. Какие схемы соединения электрических сетей промышленных предприятий напряжением свыше 1кВ вам известны.
13. Начертите суточные и годовые графики активных и реактивных нагрузок предприятий, объясните их назначение, построение и основные показатели.
14. Какие схемы соединения электрических сетей промышленных предприятий напряжением до

1кВ вам известны? Дайте их краткую характеристику. Нарисуйте типовые схемы.
15. Приведите классификацию электроприёмников по электротехническим показателям и надёжности электроснабжения.
16. Изложите порядок выбора плавких вставок предохранителей и уставок комбинированного автоматического выключателя.
17. Начертите упорядоченный график электрических нагрузок предприятия. Объясните его назначение и определите время использования максимума нагрузок.
18. Изложите порядок проверки плавких вставок предохранителей и увставок комбинированного автоматического выключателя на надёжность срабатывания.
19. Перечислите основные характеристики потребителей электроэнергии.
20. Изложите порядок выбора сечений сетей напряжением выше 1кВ?
21. Перечислите основные физические величины, используемые при расчета электрических нагрузок.
22. Приведите примеры индивидуальных графиков нагрузки электроприёмников и дайте и характеристику.
23. Какие вы знаете аналитические методы расчёта нагрузок? В каких случаях они используются?
24. Перечислите методы определения характера распределения электрических нагрузок на территории промышленных предприятий. Дайте им краткую характеристику.
25. Приведите порядок определения расчётных нагрузок для выбора мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций.
26. Поясните принципы построения схем электроснабжения напряжением выше 1кВ?
27. Что вы знаете об устройстве шинопроводов цеховых сетей? Поясните порядок их выбора?

Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Электроснабжение »

20___-20__ учебный год

Экзаменационный билет № **1**
по дисциплине Электроснабжение

для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Потребители электроэнергии и их классификация.
2. Компенсация реактивной мощности в сетях промышленных предприятий.
3. Рассчитать и выбрать автоматический выключатель для асинхронного двигателя со следующими данными:

Тип - А80А6, $P_н$= 0,75 кВт, $I_п/I_н$= 4, cos φ= 0,7, $\eta_н$ = 71 .
Автоматический выключатель устанавливается в закрытом шкафу.

Зав. кафедрой _____

Критерии оценки экзамена:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся если он:

- показал глубокие и полные знания рабочего материала;
- полностью понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответах на вопросы;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с высокими результатами.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся если он:

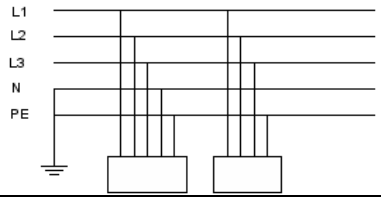
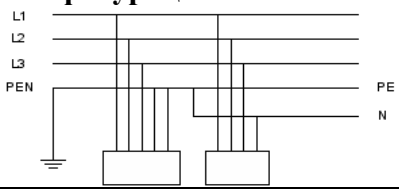
- показал хорошие знания рабочего материала;
- достаточно хорошо понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов;
- дает правильные ответы на некоторые вопросы при дополнительных (наводящих) вопросах;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с положительными оценками.

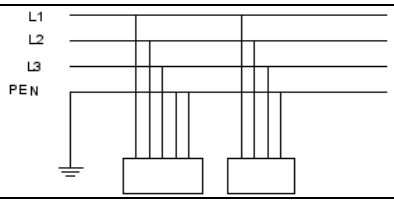
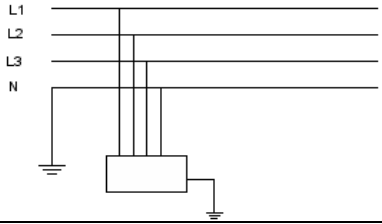
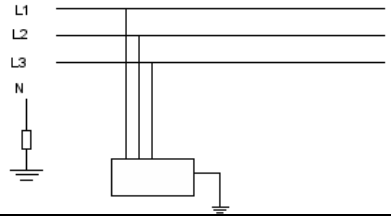
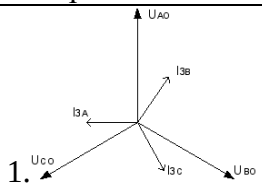
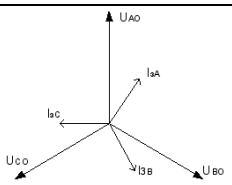
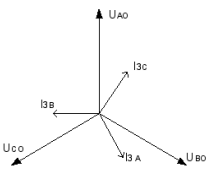
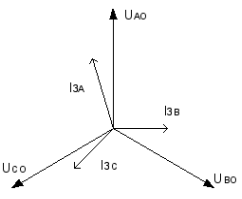
Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший в целом достаточное (удовлетворительное) знание учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

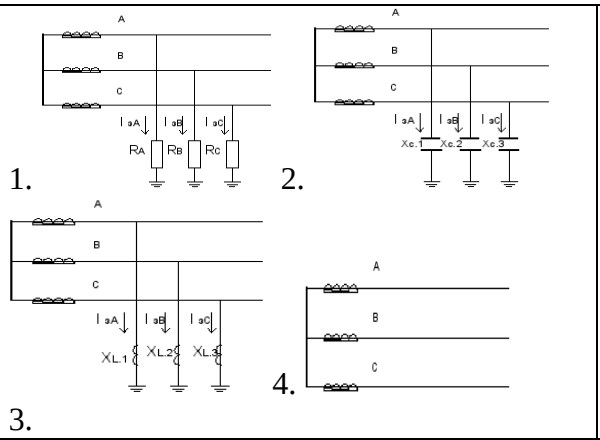
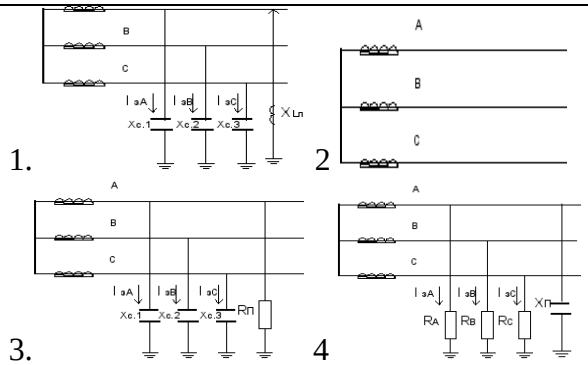
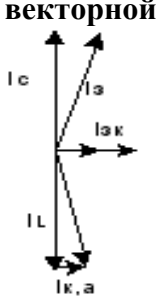
Оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Энергосбережение» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Комплект тестовых вопросов

6 семестр ОФО

№ п/п	Вопросы	Ответы	Компетенции
1.	**Каких режимов нейтрали нет?**	1. Глухозаземленная нейтраль 2. Глухоизолированная нейтраль. 3. Эффективно заземленная нейтраль. 4. Изолированная нейтраль 5. Нейтраль заземленная через дугогасящий реактор.	ПК-2
2.	**Что означают буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Первая буква.**	1. I - изолированная нейтраль, T – отсутствует соединение с землей. 2. I - соединение с землей, T - непосредственное соединение с землей. 3. I - токоведущие части изолированы от земли, T – прямая связь нейтрали с землей. 4. I - заземленная нейтраль, T – изолированная нейтраль.	ПК-2
3.	**Что означают буквы T и N в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Вторая буква.**	1. T – Отсутствует соединение с проводящих частей с землей, N- непосредственное соединение токопроводящих частей с землей. 2. T - непосредственное соединение с землей, N – соединение проводящих частей с с помощью PE или PE N – проводника. 3. T – изолированная нейтраль , N - соединение с проводящих частей с землей отсутствует, 4. T – заземленная нейтраль, N – изолированная нейтраль.	ПК-2
4.	**Указать тип системы конфигурации сети.** 	1. TN – S 2. TN – C – S 3. TN -C 4. TT 5. I T	ПК-3
5.	**Указать тип системы конфигурации сети.** 	1. TN – S 2. TN – C – S 3. TN -C 4. TT 5. I T	ПК-3
6.	**Указать тип системы конфигурации сети.**	1. TN – S 2. TN – C – S 3. TN -C 4. TT 5. I T Правильный ответ: 3	ПК-2

			
7.	**Указать тип системы конфигурации сети.** 	1. TN – S 2. TN – C – S 3. TN -C 4. TT 5. I T	ПК-2
8.	**Указать тип системы конфигурации сети. (ПК-4)** 	1 TN – S 2. TN – C – S 3. TN -C 4. TT 5. I T	ПК-2
9.	**Ток однофазного короткого замыкания в аварийном режиме в системе с глухозаземленной нейтралью.**	1. $I_{окз} = U_ф / Z_{тр}./3\ Z_л$ 2. $I_{окз} = P_н / U_ф$ 3. $I_{окз} = U_ф / R_л$ 4. $I_{окз} = U_ф / X_л$	ПК-5
10	**Влияние повторного заземления Rп на величину напряжения на нейтрали UN в аварийном режиме.**	1. Чем больше сопротивление повторного заземления Rп, тем больше напряжение на нейтрали UN. 2. Чем меньше сопротивление повторного заземления Rп, тем меньше напряжение на нейтрали UN. 3. Чем больше сопротивление повторного заземления Rп, тем меньше напряжение на нейтрали UN. 4. Сопротивление повторного заземления Rп не влияет на величину напряжения на нейтрали UN.	ПК-4
11	**Векторная диаграмма сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме.**	1.  2.  3.  4. 	ПК-2

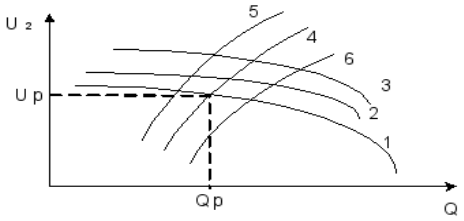
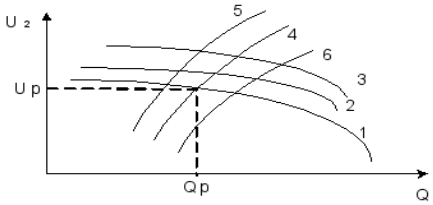
12	**Схема замещения сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме.**	 1. 2. 3. 4.	ПК-2
13	**Схема замещения в сети с изолированной нейтралью в аварийном режиме.**	 1. 2 3. 4	ПК-2
14	**Зарядный ток линии с изолированной нейтралью.**	1. $I_з = U_ф / R$ 2. $I_з = 3 \omega C U_ф$ 3. $I_з = U_ф / 3\omega L$ 4. $I_з = U_ф / (\omega L \ 1/\omega C)$	ПК-5
15	**Величина допустимого емкостного тока линии с изолированной нейтралью без компенсации равна:**	1. U=6, $I_з < 30$;U= 10, $I_з < 20$; U=35, $I_з < 10$ 2. U=6, $I_з < 10$;U= 10, $I_з < 20$; U=35,$I_з < 30$ 3. U=6, $I_з < 20$;U= 10, $I_з < 30$;U=35, $I_з < 10$ 4. U=6, $I_з < 15$;U= 10, $I_з < 10$; U=35, $I_з < 30$	ПК-5
16	**Формула приближенного расчета зарядного тока а) для воздушных линий, б) для кабельных линий.**	1. а) I = U/ X б) I = U/R 2. а) I = UL/10 б) I = UL/350 3. а) I = U/R б) I = U/ X 4 а) I = UL/350 б) I = UL/10	ПК-5
17	**Режим, показанный на векторной диаграмме.** 	1. До компенсации 2. Перекомпенсации 3. Недокомпенсации 4. Полной компенсации	ПК-2
18	**Параметры выбора дугогасящего реактора.**	1. $I_р$ и $U_р$ 2. $S_р$ и $U_н$ 3. $I_н$ и $U_н$ 4. $S_р$ и $I_н$	ПК-4
19	**Величина суммарной мощности дугогасящих реакторов.**	1. $S_р = U_н * I_{з\ макс.}$ 2. $S_р = 1,5 * U_л * I_з$ 3. $S_р = 1,25 * U_ф * I_{з\ мин.}$ 4. $S_р = 1,25 * U_ф * I_{з\ макс.}$	ПК-5
20	**Коэффициент замыкания**	1. $K_з < 1,2$	ПК-5

	на землю в сети с эффективно заземленной нейтралью.	2. $K_з < 1,4$ 3. $K_з < 1,7$ 4. $K_з < 2$	
21	**В каких сетях выбирается режим с изолированной нейтралью.**	1. В сетях напряжением до 1 кВ 2. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30А, 20А, 10А. 3. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30А, 20А, 10А. 4. В сетях напряжением выше 110 кВ	ПК-5
22	**В каких сетях выбирается режим с эффективно заземленной нейтралью.**	1. В сетях напряжением до 1 кВ 2. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30А, 20А, 10А. 3. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30А, 20А, 10А. 4. В сетях напряжением выше 110 кВ	ПК-5

7семестр ОФО

№ п/п	Вопросы	Ответы	Компетенции
1.	**Каким документом регламентируются нормы показателей качества электроэнергии.**	1. Гражданским кодексом. 2. Правилами устройства электроустановок. 3. ГОСТ 4. Правилами технической эксплуатации.	ПК-4
2.	**Требования ГОСТ для величины установившегося отклонения напряжения.**	1. $\delta U_{у\ н} = 5\% U_{ном}$ $\delta U_{пред} = 5\% U_{ном}$. 2. $\delta U_{у\ н} = 5\% U_{ном}$ $\delta U_{пред} = 10\% U_{ном}$. 3. $\delta U_{у\ н} = 10\% U_{ном}$ $\delta U_{пред} = 10\% U_{ном}$. 4. $\delta U_{у\ н} = 1\% U_{ном}$ $\delta U_{пред} = 5\% U_{ном}$.	ПК-5
3.	**Требования ГОСТ для величины коэффициента несинусоидальности напряжения Ku при номинальном напряжении Uн=0,38Кв.**	1. $K_{u\ норм}=8,0$ и $K_{u\ пред} = 12,0$ 2. $K_{u\ норм}=4,0$ $K_{u\ пред} = 6,0$ 3. $K_{u\ норм} = 10,0$ $K_{u\ пред} = 15,0$ 4. $K_{u\ норм}=5,0$ $K_{u\ пред} = 10,0$	ПК-4
4.	**Требования ГОСТ для величины а)коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2u} и б) коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0u}.**	1. а)$K_{2u\ н} = 2\%$ $K_{2u\ пред.} = 4\%$ б) $K_{0u\ н} = 2\%$ $K_{0u\ пред.}=4\%$. 2. а)$K_{2u\ н} = 1\%$ $K_{2u\ пред.} = 2\%$ б) $K_{0u\ н} = 1\%$ $K_{0u\ пред.}=2\%$. 3. а)$K_{2u\ н} = 4\%$ $K_{2u\ пред.} = 6\%$ б) $K_{0u\ н} = 4\%$ $K_{0u\ пред.}=6\%$. 4. а)$K_{2u\ н} = 5\%$ $K_{2u\ пред.} = 10\%$ б) $K_{0u\ н} = 5\%$ $K_{0u\ пред.}=10\%$.	ПК-5
5.	**Требования ГОСТ для величины отклонения частоты Δf.**	1. $\Delta f_{н} = 0,2$ Гц $\Delta f_{пред.} = 0,4$Гц. 2. $\Delta f_{н} = 0,2\%$ $\Delta f_{пред.}$ 0,4% 3. $\Delta f_{н} = 0,5$Гц $\Delta f_{пред.} = 1,0$Гц. 4. $\Delta f_{н} = 0,5\%$ $\Delta f_{пред.} = 1,0\%$.	ПК-4
6.	**Влияние увеличения уровня напряжения на работу элек-**	1. а) срок службы ламп накаливания увеличивается	ПК-4

	троприемников а) электроосвещения, б) электродвигателей.	б) ротор перегревается 2. а) срок службы ламп накаливания уменьшается б) статор перегревается 3. а) срок службы ламп накаливания уменьшается б) ротор перегревается 4. а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) статор перегревается	
7.	**Влияние уменьшения уровня напряжения на работу электроприемников а) электроосвещения, б) электродвигателей.**	1 а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) статор перегревается 2 а) срок службы ламп накаливания увеличивается, световой поток уменьшается б) ротор перегревается, пусковой момент уменьшается. 3 а) срок службы ламп накаливания уменьшается, световой поток уменьшается б) ротор перегревается, пусковой момент увеличивается. 4 а) срок службы ламп накаливания уменьшается, световой поток увеличивается б) статор перегревается, пусковой момент уменьшается.	ПК-4
8.	**Комплекс мероприятий по снижению отклонения напряжения.**	1. Регулировка напряжения. 2. Стабилизация напряжения. 3. Компенсация реактивной энергии. 4. Подключение добавочного напряжения.	ПК-4
9.	**Комплекс мероприятий по снижению колебания напряжения.**	1. Регулировка напряжения. 2. Стабилизация напряжения. 3. Компенсация реактивной энергии. 4. Подключение добавочного напряжения	ПК-4
10	**Какие мероприятия позволяют уменьшить отклонение напряжения до допустимой величины δ Uу.**	1. Установка фильтров высших гармоник. 2. Установка реакторов. 3. Компенсация реактивной энергии. 4. Компенсация реактивной энергии и подключение добавочного напряжения.	ПК-4
11	**Зависимость а) уровня напряжения от потребляемой реактивной мощности U 2 = f (Q), б) потребляемой реактивной мощности от уровня напряжения Q = f (U2).**	1. а) Графики 1,2,3. б) Графики 4,5,6. 2. а) Графики 4,5,6 б) Графики 1,2,3. 3. а) График 1	ПК-2

		б) График 2 4. а) График 4 б) График 5	
12	**Графики, зависимости уровня напряжения от потребляемой реактивной мощности $U_2 = f(Q)$ и потребляемой реактивной мощности от уровня напряжения $Q = f(U_2)$, построенные а) при увеличении $U_{доб}$. б) при изменении $Q_{ку}$.** 	1. а) Графики 2,3. б) Графики 5,6. 2. а) Графики 5,6 б) Графики 2,3. 3. а) График 1 б) График 2 4. а) График 4 б) График 5	ПК-2
13	**Влияние колебания напряжения δ Ut на работу электроприемников.**	1. Срок службы ламп накаливания увеличивается, срок службы электродвигателей уменьшается. 2. Срок службы ламп накаливания уменьшается, срок службы электродвигателей увеличивается 3. Мерцание ламп освещения, нарушение работы средств связи и телевидения. 4. Уменьшение светового потока ламп освещения.	ПК-4
14	**Какие электроприемники создают в сети колебания напряжения δ Ut.**	1. Электродвигатели. 2. Нелинейная нагрузка (выпрямители) 3. Резкопеременная нагрузка (дуговые сталеплавильные печи, прокатные станы и т.п.). 4. Электроосвещение.	ПК-4
15	**Какие устройства позволяют уменьшить размах колебания напряжения до допустимой величины δ Ut .**	1. Фильтры. 2. Реакторы 3. Батареи конденсаторов 4. Синхронные компенсаторы и статические компенсирующие устройства.	ПК-5
16	**Из чего состоят статические компенсирующие устройства (для компенсации колебаний напряжения) прямой компенсации.**	1. Фильтров. 2. Реакторов. 3. Батареи конденсаторов и фильтров высших гармоник. 4. Фильтров высших гармоник.	ПК-5
17	**Из чего состоят статические компенсирующие устройства (для компенсации колебаний напряжения) косвенной ком-**	1. Фильтры и реакторы. 2. Плавно регулируемый реактор и нерегулируемые батареи конденсаторов или фильтры высших гармо-	ПК-5

	пенсации.	ник 3. Батареи конденсаторов и фильтры высших гармоник. 4. Фильтры высших гармоник.	
18	**Источники несимметрии напряжения и токов при а) продольной и б) поперечной несимметрии.**	1. а) несимметрия источников тока, б) несимметрия нагрузки. 2. а) несимметрия нагрузки, б) несимметрия источников тока. 3. а) несимметрия емкостей, б) несимметрия индуктивностей. 4. а) несимметрия индуктивностей, б) несимметрия емкостей.	ПК-5
19	**Влияние несимметрии напряжения и токов на работу электродвигателей.**	1. Нагрев двигателей. 2. Вибрация двигателей. 3. Создание противодействующего момента на валу. 4. Все вышеперечисленное.	ПК-4
20	**Какие мероприятия позволяют уменьшить несимметрию напряжения и токов у потребителя.**	1. Равномерное распределение нагрузок по фазам. 2. Включение батарей конденсаторов. 3. Включение индуктивностей и емкостей в ненагруженные фазы. 4. Равномерное распределение нагрузок по фазам и включение индуктивностей и емкостей в ненагруженные фазы.	ПК-4
21	**Источники несинусоидальности напряжения.**	1. Электронагреватели. 2. Электроосвещение 3. Батареи конденсаторов 4. Вентильные преобразователи.	ПК-4
22	**Появление резонанса в сетях с высшими гармониками.**	1. При включении батарей конденсаторов. 2. При отключении батарей конденсаторов. 3. При включении трансформаторов. 4. При включении реакторов.	ПК-4
23	**Устройства для уменьшения несинусоидальности напряжения.**	1. Батареи конденсаторов. 2. Реакторы. 3. Фильтры. 4. Трансформаторы.	ПК-5
24	**Параметры идеального фильтра.**	1. $\nu_p\omega L = 0$ 2. $\nu_p\omega C = 0$ 3. $\nu_p\omega L = 1/ \nu_p\omega C$ 4. $\nu_p\omega L > 1/ \nu_p\omega C$	ПК-1
25	**Рекомендуемые мероприятия по уменьшению колебаний частоты.**	1. Увеличение мощности короткого замыкания трансформатора. 2. Увеличение мощности батарей конденсаторов. 3. Увеличение мощности реакторов. 4. Увеличение мощности нагрузки.	ПК-4
26	**Какими приборами осуществляется контроль всех показа-**	1. Амперметром 2.Вольтметром	ПК-1

	телей качества электроэнергии.	3.Анализатором высших гармоник 4.Информационно-вычислительным комплексом	
27	**Штрафные санкции за электроэнергию ухудшенного качества.**	1. За ухудшение качества электроэнергии потребителю назначается фиксированный штраф. 2.За ухудшение качества электроэнергии энергоснабжающая организация не взимает плату с потребителя. 3.За ухудшение качества электроэнергии тариф потребителя увеличивается на коэффициент от 0,2 до 10%. 4.За ухудшение качества электроэнергии тариф потребителя увеличивается на коэффициент 25%.	ПК-5
28	**Какие виды учета электроэнергии не используются.**	1. Активный и реактивный 2.Технический и коммерческий. 3.Точный и приближенный 4.Инструментальный	ПК-4
29	**Зонный учет электроэнергии.**	1. Учет потребления электроэнергии по времени суток 2. Учет потребления электроэнергии по дням недели. 3. Учет потребления электроэнергии по времени года 4. Учет потребления электроэнергии по уровню напряжения.	ПК-4
30	**Не применяемый тип счетчиков электроэнергии.**	1. Прямого включения 2. Косвенного включения. 3. Трансформаторный 4. Электронный	ПК-4
31	**Назначение АСКУЭ.**	1. Учет электроэнергии 2. Контроль электроэнергии 3. Учет и контроль электроэнергии 4. Учет и контроль электроэнергии и показателей качества.	ПК-4
32	**Порядок работы двухтарифного счетчика.**	1. Включение шкал учета по времени суток 2. Включение шкал учета по дням недели. 3. Включение шкал учета по времени года. 4. Включение шкал учета по уровню напряжения.	ПК-5
33	**Порядок учета реактивной энергии.**	1. Учет по счетчику реактивной энергии. 2. Учет потребления реактивной энергии в сравнении с эффективным значением реактивной энергии Qэ. 3. Скидки и надбавки к тарифу за компенсацию реактивной энергии	ПК-5

		4. Скидки и надбавки к тарифу за установку компенсирующих устройств.	

Критерии оценивания тестирования

При проведении аттестации в форме тестирования:

- все верные ответы принимаются за 100 %;
- при ответе на пятьдесят (50%) и более процентов тестовых вопросов обучающемуся ставится оценка «зачтено»;
- при ответе на менее чем пятьдесят (50%) процентов тестовых вопросов обучающемуся ставится оценка «незачтено».

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1.Переодичность проведения оценки.

2.Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы)

И самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

Единство использованной технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра в виде экзамена.

Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамен):

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся если он:

- показал глубокие и полные знания рабочего материала;
- полностью понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответах на вопросы;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с высокими результатами.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся если он:

- показал хорошие знания рабочего материала;
- достаточно хорошо понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов;
- дает правильные ответы на некоторые вопросы при дополнительных (наводящих) вопросах;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с положительными оценками.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший в целом достаточное (удовлетворительное) знание учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Энергосбережение» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Приложение 2

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Электроснабжение
Реализуемые компетенции	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Индикаторы достижения компетенций	ПК-2.1. Выполняет оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения ПК-2.2. Выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-2.3. Выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-2.4. Осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства
	ПК-3.1. Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения ПК-3.2. Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
	ПК-4.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи ПК-4.2. Способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи
	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи ПК-5.2. Способен технически вести проекты на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи
Трудоемкость, з.е.	9/324
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: экзамен в 6 и 7 семестрах ЗФО: экзамен в 7 и 8 семестрах