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
«17»03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения

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……..……...4
2 Место дисциплины в структуре ОП ВПО …….…….4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине …….....……5
4 Структура и содержание дисциплины ……..……..……..6
4.1.Объем дисциплины и виды учебной работы……..…….....6
4.2.Содержание дисциплины ……...……7
4.2.1.Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля……..……
…..7
4.2.2.Лекционный курс……...…….....8
4.2.3.Лабораторный практикум…..……..10
4.2.4.Практические занятия……..……11
4.3.Самостоятельная работа обучающегося……12
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине……..……..13
6 Образовательные технологии……..18
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....19
7.1.Перечень основной и дополнительной учебной литературы……..….....19
7.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»…….20
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение …20
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..……...21
8.1.Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий…..21
8.2.Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся …22
8.3.Требования к специализированному оборудованию……22
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья……22
Приложение 1. Фонд оценочных средств.……....….…23
Приложение 2. Аннотация рабочей программы…….….42

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения» являются:

- разработка структурных схем промышленных предприятий
- формирование знаний в области электропотребления в системах электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

При этом задачами дисциплины являются:

- формирование способностей к анализу работы приемников электрической энергии;
- приобретение знаний об особенностях режимов работы приемников и потребителей электрической энергии;
- ознакомление обучающеихся с технологией производства в различных отраслях промышленности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплина (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
	Электрические машины **Электрический привод** **Теоретические основы электротехники**	**Электрические станции и подстанции** **Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий** **Электроснабжение** **Энергосбережение** **Эксплуатационная практика** **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 13.0.3.02 Электроэнергетика и электротехника и направленности Электроснабжение 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
1.	ПК-2	Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства	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
2	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
			ПК-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
3	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
			ПК-4.3. Способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
4	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. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи
			ПК-5.3 Способен использовать конструктивные особенности и характеристики измерительного оборудования воздушных линий и электропередач
5	ПК-6	Способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-6.1. Способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
			ПК-6.2. Способен организовать работу подчиненного персонала
			ПК-6.3. Способен осуществлять выбор оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 5 часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		**90**	**90**
В том числе:		-	-
Лекции (Л)		36	36
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Внеаудиторная контактная работа		**4,5**	**4,5**
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		2	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)**		**52**	**52**
Расчетно-графическая работа		10	10
Работа с книжными и электронными источниками		14	14
Подготовка к практической работе		10	10
Подготовка к лабораторной работе		12	12
Подготовка к промежуточному контролю		6	6
Промежуточная аттестация	**Экзамен (Э)**	**Э (36)**	**Э (36)**
	Прием экз., час	**0,5**	**0,5**
	Консультация, час	**2**	**2**
	СРО, час	**33,5**	**33,5**
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**180**	**180**
	зач. ед.	**5**	**5**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 8 часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		**14**	**14**
В том числе:		-	-
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Внеаудиторная контактная работа		**1,5**	**1,5**
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		1	1
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)**		**156**	**156**
Контрольная работа		30	30
Работа с книжными и электронными источниками		50	50
Подготовка к практической работе		30	30
Подготовка к лабораторной работе		30	30
Подготовка к промежуточному контролю		16	16
Промежуточная аттестация	**Экзамен (Э)**	**Э (9)**	**Э (9)**
	Прием экз., час	**0,5**	**0,5**
	Консультация, час	**-**	**-**
	СРО, час	**8,5**	**8,5**
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**180**	**180**
	зач. ед.	**5**	**5**

4.2. Содержание дисциплины

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

Очная форма

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1.	5	Общая характеристика систем электроснабжения объектов.	2	4	2	4	12	контрольные вопросы, тесты
2.	5	Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии.	4	6	2	6	18	контрольные вопросы, тесты
3.	5	Характерные приемники электроэнергии.	4	6	2	6	18	контрольные вопросы, тесты
4.	5	Методы определения расчетных электрических нагрузок.	4	8	2	6	20	контрольные вопросы, выполнение расчетно-графической работы, тесты
5.	5	Основные характеристики электрических нагрузок.	6	6	2	6	20	контрольные вопросы, тесты
6.	5	Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемников.	4	-	2	6	12	контрольные вопросы, тесты
7.	5	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.	4	-	2	6	12	контрольные вопросы, тесты
8.	5	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии.	4	-	2	6	12	контрольные вопросы, тесты
9.	5	Конструктивное выполнение электрических сетей.	4	6	2	6	18	контрольные вопросы, защита расчетно-графической работы, тесты
10.	5	Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	2	индивидуальные и групповые консультации
11.		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	36	экзамен
		Всего:	**36**	**36**	**18**	**52**	**180**	

Заочная форма

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 семестр								
1.	8	Общая характеристика систем электроснабжения объектов.	2	4	2	6	72	контрольные вопросы, тесты
2.	8	Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии.				20		контрольные вопросы, тесты
3.	8	Характерные приемники электроэнергии.				20		контрольные вопросы, тесты
4.	8	Методы определения расчетных электрических нагрузок.				18		контрольные вопросы, тесты, выполнение контрольной работы
5.	8	Основные характеристики электрических нагрузок.	2	2	2	18	98	контрольные вопросы, тесты
6.	5	Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемников.				20		контрольные вопросы, тесты
7.	8	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.				18		контрольные вопросы, тесты
8.	8	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии.				18		контрольные вопросы, тесты
9.	8	Конструктивное выполнение электрических сетей.				18		контрольные вопросы, защита контрольной работы, тесты
10.	8	Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	1	индивидуальные и групповые консультации
11.		Промежуточная аттестация	-	-	-	-	9	экзамен
		Всего:	**4**	**6**	**4**	**156**	**180**	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
	Семестр 5 (8)				
1	Общая характеристика систем электроснабжения	Общая характеристика систем электроснабжения	Основные термины и определения. Влияние энергетики на жизнь общества. Тенденция мирового потребления электроэнергии.	2	4
2	Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии	Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии	Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации. Электроприемник или группа электроприемников, связанных технологическим процессом и размещенных на определенной территории, называется потребителем электрической энергии (станок, цех, завод и т. д.).	4	
3	Характерные приемники электроэнергии	Характерные приемники электроэнергии	Все приемники электроэнергии характеризуются различными параметрами, а режимы их работы описываются индивидуальными графиками нагрузки. При этом с целью анализа режимов электропотребления и определения расчетных нагрузок электроприемники, схожие по назначению и роли в технологическом процессе производства, а также с похожими графиками нагрузки и их показателями, объединены в характерные группы	4	
4	Методы определения расчетных электрических нагрузок	Методы определения расчетных электрических нагрузок	При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения выделяют три вида электрической нагрузки: – активная мощность нагрузки *P*; – реактивная мощность нагрузки *Q*; – ток *I*. Кривая, характеризующая изменение нагрузки во времени, называется графиком электрической нагрузки.	4	
5	Основные характеристики электрических	Основные характеристики электрических нагрузок	При решении практических задач электроснабжения очень часто отсутствуют графики электрических нагрузок. Поэтому для описания режимов энергопотребления в практике электроснабжения	6	

	нагрузок		используют систему показателей, адекватно описывающих эти графики. При этом различают физические величины и безразмерные коэффициеты графиков нагрузки.		
6	Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемников	Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемников	Наряду с физическими величинами графики нагрузки описываются безразмерными коэффициентами. Эти коэффициенты устанавливают связь между основными физическими величинами, характеризуют неравномерность графиков нагрузки и использование электроприемников и потребителей электроэнергии по мощности и времени.	4	4
7	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей	Определение расхода электроэнергии необходимо для осуществления денежных расчетов за электропотребление с энергоснабжающей организацией, для оценки удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции, с целью контроля энергоэффективности. Расход электроэнергии, как правило, определяется по показаниям счетчиков. В случаях, когда счетчики отсутствуют, либо когда необходимо сравнить их показания с теоретически обоснованным расходом электроэнергии, применяют аналитические методы расчета.	4	
8	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии	Показатели качества электрической энергии, отклонения и колебания частоты, отклонения и колебания напряжения, несимметрия напряжения и искажение формы кривой тока и напряжения сети.	4	
9	Конструктивное выполнение электрических сетей	Конструктивное выполнение электрических сетей	Конструктивное выполнение электрических сетей, схемы и выбор оборудования на напряжение до 1 кВ.	4	
	ИТОГО часов в семестре:			**36**	**4**

4.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
1	Общая характеристика систем электроснабжения объектов Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии.	Л.р. №1 Снятие статистической характеристики мощности по напряжению резистивной нагрузки	Повторение теоретического материала. Оформление лабораторной работы. Ознакомление с активной нагрузкой на специализированном стенде.	10	4
2	Характерные приемники электроэнергии	Л.р. №2 Снятие статистической характеристики мощности по напряжению реактора	Повторение теоретического материала. Оформление лабораторной работы. Ознакомление с индуктивной нагрузкой на специализированном стенде.	6	2
3	Методы определения расчетных электрических нагрузок. Основные характеристики электрических нагрузок.	Л.р. №3 Снятие статистической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов	Повторение теоретического материала. Оформление лабораторной работы. Ознакомление с емкостной нагрузкой на специализированном стенде.	14	
4	Конструктивное выполнение электрических сетей	Л.р. №4 Снятие статистической характеристики мощности по напряжению выпрямительной нагрузки	Повторение теоретического материала. Оформление лабораторной работы. Ознакомление с активной нагрузкой и выпрямителем на специализированном стенде.	6	
ИТОГО часов в семестре:				**36**	**6**

4.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	3	4		5	6
5 семестр					
	Общая характеристика систем электроснабжения объектов. Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии.	Общая характеристика систем электроснабжения объектов. Основные требования, предъявляемые к СЭС. Классификация и характеристика электроустановок.	Классификация электроприемников по степени надежности, по роду тока, по напряжению и по режиму работы. Классификация потребителей по суммарной установленной мощности, по принадлежности к отросли промышленности, по тарифной группе, по категории энергетической службы.	2	2
	Характерные приемники электроэнергии.	Краткая характеристика графиков нагрузок.	Общие сведения о графиках нагрузки. Индивидуальные, групповые графики нагрузки. Показатели графиков нагрузки.	2	
	Методы определения расчетных электрических нагрузок.	Основные и вспомогательные методы определения расчетных электрических нагрузок. Методы определения расчетных электрических нагрузок Расчет электрических нагрузок на различных уровнях СЭС.	Характеристика основных и вспомогательных методов определения расчетных электрических нагрузок.	2	
	Основные характеристики электрических нагрузок.	Коэффициенты, характеризующие графики нагрузок.	Характеристика каждого коэффициента.	2	
	Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемников.	Групповые графики электрических нагрузок.	Степень регулярности групповых графиков (регулярные, почти периодические), характеристика графиков нагрузки при решении задач электроснабжения.	2	2

	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.	Определение расхода реактивной энергии. Пути снижения потерь мощности и энергии в элементах систем электроснабжения потребителей.	Аналитические методы расчета расхода и потерь электроэнергии. Характеристика каждого метода.	2	
	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии.	Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1кВ.	Характеристика каждого режима работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ и выше.	2	
	Конструктивное выполнение электрических сетей.	Воздушные линии. Устройство ВЛЭП. Кабельные сети. Основные понятия. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.	Устройство ВЛЭП. Кабельные сети и шинопроводы. Основные понятия.	2	
ИТОГО часов в семестре:				**18**	**4**

4.3 Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СРО	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	3	4	5	6
1	Общая характеристика систем электроснабжения объектов.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	1	5
		Подготовка к практическому занятию.	1	2
		Подготовка к лабораторному занятию.	2	4
2	Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	1	5
		Подготовка к практическому занятию.	1	4
		Подготовка к лабораторному занятию	2	4

3	Характерные приемники электроэнергии.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	1	5
		Подготовка к практическому занятию.	1	4
		Подготовка к лабораторному занятию	2	6
4	Методы определения расчетных электрических нагрузок.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	1	5
		Подготовка к практическому занятию.	1	4
		Подготовка к лабораторному занятию	2	6
		Подготовка к выполнению расчетно-графической работы, контрольной работы	4	10
5	Основные характеристики электрических нагрузок.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	2	6
		Подготовка к практическому занятию.	1	4
		Подготовка к лабораторному занятию	2	6
		Подготовка к выполнению расчетно-графической работы, контрольной работы.	4	10
6	Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемнико	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	2	6
		Подготовка к практическому занятию.	1	4
		Подготовка к выполнению расчетно-графической работы, контрольной работы.	2	10
7	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	2	6
		Подготовка к практическому занятию.	1	2
8	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	2	6
		Подготовка к практическому занятию.	1	4
9	Конструктивное выполнение электрических сетей.	Работа с книжными и электронными источниками, самостоятельное изучение материала по теме.	2	6
		Подготовка к практическому занятию.	2	2
		Подготовка к лабораторному занятию	2	4

10	Подготовка к промежуточному контролю	6	16
ИТОГО часов в семестре:		**52**	**156**

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.

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 не допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено 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 лекци-

онных 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 материалом 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.

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.

Темы и вопросы для самостоятельного изучения

1. Классификация электроприёмников, их общие характеристики.
2. Методика технико-экономических расчетов.
3. Графики электрических нагрузок, их построение.
4. Основные показатели графиков электрических нагрузок.
5. Отклонения и размах колебаний частоты.
6. Основные показатели качества электрической энергии.
7. Отклонение напряжения.
8. Основные методы определения расчетных нагрузок.
9. Основные схемы внешнего электроснабжения.
10. Вспомогательные методы определения расчетных нагрузок.
11. Колебания напряжения.
12. Методы определения расчетных электрических нагрузок.
13. Защита цеховых электрических сетей.
14. Выбор мощности силовых трансформаторов.
15. Реактивная мощность в электрических сетях.
16. Аварийная перегрузка трансформатора.
17. Однолинейные схемы ГПП.
18. Виды освещения. Выбор сечения осветительных сетей
19. Способы снижения колебаний напряжения.
20. Защита цеховых электрических сетей.
21. Выбор сечения проводов и жил кабелей.
22. Выбор мощности силовых трансформаторов.

Контрольные вопросы (самоконтроль)

1. Классификация электроприёмников, их общие характеристики.
3. Силовые общепромышленные электроустановки, осветительные установки.
4. Методика технико-экономических расчетов.
5. Графики электрических нагрузок, их построение.
6. Основные технико-экономические показатели.
7. Основные показатели графиков электрических нагрузок.
8. Отклонения и размах колебаний частоты.
9. Основные показатели качества электрической энергии.
10. Дайте определения и приведите основные формулы коэффициента использования, включения, загрузки и формы.
11. Дайте определения и приведите основные формулы коэффициента максимума, коэффициента заполнения, графика активных нагрузок и коэффициента разновременности максимума.
12. Отклонение напряжения.
13. Основные методы определения расчетных нагрузок.
14. Основные схемы внешнего электроснабжения.
15. Вспомогательные методы определения расчетных нагрузок.
16. Колебания напряжения.
17. Методы определения расчетных электрических нагрузок.
18. Способы снижения колебаний напряжения.
19. Характеристика производственных помещений по условиям окружающей среды.
20. Несинусоидальные режимы в системе промышленного электроснабжения.
21. Виды освещения. Выбор сечения осветительных сетей.
22. Причины несимметрии напряжений.
23. Защита цеховых электрических сетей.
24. Определение числа трансформаторов на ГПП и ЦТП.
25. Выбор сечения проводов и жил кабелей.

26. Однолинейные схемы ГПП.
27. Выбор мощности силовых трансформаторов.
28. Реактивная мощность в электрических сетях.
29. Аварийная перегрузка трансформатора.
30. Выбор сечения жил кабелей и проводов ВЛ по нагреву расчетным током.
31. Построение картограммы нагрузок.
32. Заземление нейтрали электроустановок.
33. Основные технико-экономические показатели.
34. Требования к заземляющим устройствам.
35. Аварийная перегрузка трансформатора.
36. Электрокоррозия подземных сооружений блуждающими токами.
37. Силовые общепромышленные электроустановки, осветительные установки.
38. Режим коротких замыканий в цеховых сетях напряжением до 1000 В.
39. Графики электрических нагрузок, их построение.
40. Однолинейные схемы ГПП.
41. Виды освещения. Выбор сечения осветительных сетей
42. Способы снижения колебаний напряжения.
43. Защита цеховых электрических сетей.
44. Выбор сечения проводов и жил кабелей.
45. Выбор мощности силовых трансформаторов.
46. Однолинейные схемы ГПП.
47. Аварийная перегрузка трансформатора.
48. Основные показатели качества электрической энергии.
49. Отклонения и размах колебаний частоты.
50. Требования к заземляющим устройствам.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	3	4	5	6
1	Лекция «Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей».	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	1
2	Лекция «Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии.	2	1
3	Практическое занятие «Основные и вспомогательные методы определения расчетных электрических нагрузок. Методы определения расчетных электрических нагрузок Расчет электрических нагрузок на различных уровнях СЭС»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	2
4	Практическое занятие «Воздушные линии. Устройство ВЛЭП. Кабельные сети. Основные понятия. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	2	1
Итого часов в 5 (8) семестре:			**8**	**5**

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

	Список основной литературы
1.	Родыгина, С. В. Технологии проектирования систем электроснабжения. Проектирование СЭС : учебное пособие / С. В. Родыгина, Т. В. Мятеж. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 70 с. — ISBN 978-5-7782-5358-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/156079.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Секретарев, Ю. А. Надежность электроснабжения : учебное пособие / Ю. А. Секретарев. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-5432-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/158807.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 354 с. — ISBN 978-5-7638-2973-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84090.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
	Список дополнительной литературы
4.	Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 262 с. — ISBN 978-5-7782-2734-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91525.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5.	Гусев, Н. В. Потребители электрической энергии. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Н. В. Гусев, Ю. Н. Дементьев, С. М. Семенов. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 154 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106172.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6.	Лыкин, А. В. Моделирование в электроэнергетике. Модели электрических систем и их элементов : учебное пособие / А. В. Лыкин, М. Ю. Фролов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 223 с. — ISBN 978-5-7782-5375-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/155666.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7.	Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, Н. В. Гусев, С. Н. Кладиев, С. М. Семенов. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-4387-0858-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/96103.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8.	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Передача, распределение, преобразование электрической энергии : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3341-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91687.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9.	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

Методические материалы

1. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения. Практикум для обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника/ С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2017. –52 с.
2. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2017. –32 с.
3. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабженияУчебно-методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ С.В.Хабарова. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2017. –32 с.
4. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения. 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, 2017. –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

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

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение»	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Ауд. № 321 а	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Проектор – 1 шт. Экран настенный рулонный– 1 шт. Компьютер в сборе + монитор – 1 шт. Колонки – 2 шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная, алюминиевая – 1 шт. Стол ученический – 21шт. Стул ученический - 42 шт. Стол компьютерный угловой преподавате-

				ля – 1шт. Стол компьютерный преподавателя – 1 шт. Стул преподавателя мягкий – 1шт. Кафедра – 1 шт. Тумбочка- 1 шт. Стенд для ватманов - 2 шт. Платяной шкаф -1 шт. Жалюзи вертикальные-3 шт.
			Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. № 332	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком- 1 шт. Лабораторное оборудование: **1**-Стенд для учебной лаборатории «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (на основе электромагнитных реле)» - 1 шт. **2**-Стенд для учебной лаборатории «Системы электроснабжения» (в комплекте с ноутбуком) -2 шт. **3**- Стенд для учебной лаборатории «Распределительные сети и системы электроснабжения» -1 шт. **4**- Стенд для учебной лаборатории «Электробезопасность в системе электроснабжения» -1 шт. **5**- Стенд для учебной лаборатории «Электрические системы и сети» -1шт. **6**- Стенд для учебной лаборатории «Электротехнические материалы» (в комплекте с ноутбуком)- 1шт. **7**- Комплект учебно-лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения»-1 шт. **8**- Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»-1шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная алюминиевая– 1 шт. Стол ученический –15 шт. Стул ученический - 30 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. Стеллаж книжный- 1 шт. Жалюзи вертикальные- 3 шт.
			Лаборатория электроэнергетических систем и сетей Лаборатория электроснабжения Ауд. № 332	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком- 1 шт. Лабораторное оборудование: **1**-Стенд для учебной лаборатории «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (на основе электромагнитных реле)» - 1 шт. **2**-Стенд для учебной лаборатории «Системы электроснабжения» (в комплекте с ноутбуком) -2 шт. **3**- Стенд для учебной лаборатории «Распределительные сети и системы электроснабжения» -1 шт. **4**- Стенд для учебной лаборатории «Электробезопасность в системе электроснабжения» -1 шт. **5**- Стенд для учебной лаборатории «Электрические системы и сети» -1шт. **6**- Стенд для учебной лаборатории «Электротехнические материалы» (в комплекте с ноутбуком)- 1шт. **7**- Комплект учебно-лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения»-1 шт. **8**- Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»-1шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная алюминиевая– 1 шт. Стол ученический –15 шт. Стул ученический - 30 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. Стеллаж книжный- 1 шт. Жалюзи вертикальные- 3 шт.

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»

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.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения

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
ПК-6	Способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

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	ПК-6
Раздел 1. Общая характеристика систем электроснабжения объектов	+				
Раздел 2. Классификация и характеристики электроустановок и приемников электрической энергии.					+
Раздел 3. Характерные приемники электроэнергии.		+			+
Раздел 4. Методы определения расчетных электрических нагрузок.				+	
Раздел 5. Основные характеристики электрических нагрузок.			+		
Раздел 6. Показатели нагрузок, характеризующие группу электроприемников.				+	
Раздел 7. Определение расхода и потерь электроэнергии потребител					+
Раздел 8. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Основные показатели качества электрической энергии.			+		
Раздел 9. Конструктивное выполнение электрических сетей.					+

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

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины:

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
ПК-2.2. Выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности при выполнении оформления технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат выполнения оформления технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-2.3. Выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности при выполнении оформления комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Результат выполнения оформления комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-2.4. Осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности при разработке проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат понимания разработки проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
ПК-3.1. Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Не способен анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знание их режимов работы и характеристик	Посредственные способности анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использования знаний их режимов работы и характеристик	В целом способен анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знание их режимов работы и характеристик. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использования знаний их режимов работы и характеристик является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-3.2. Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности при разрабатывании проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат при разрабатывании проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Не способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Посредственные способности при осуществлении выбора оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	В целом способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат способности осуществления выбора оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства является верным.	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-4.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому	Не способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслужи-	Посредственные способности при формировании планов и программы деятельности по техническо-	В целом демонстрирует понимание о формировании планов и программы деятельности по техническому	Результат понимания как сформировать планы и программы деятельности по техниче-	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических ра-	экзамен

обслуживанию кабельных линий электропередачи	ванию кабельных линий электропередачи	му обслуживанию кабельных линий электропередачи	обслуживанию кабельных линий электропередачи. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	скому обслуживанию кабельных линий электропередачи является верным	бот, тесты	
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 при осуществлении технического ведения проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	В целом способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат осуществления технического ведения проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-4.3. Способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	Не способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	Посредственные способности планирования и ведения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	В целом способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи.	Результат способности планирования и ведения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
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 при формировании планов и программ 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. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-5.2. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Не способен вести техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Посредственные способности вести техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.	В целом способен вести техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат технического ведения проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-5.3 Способен использовать конструктивные особенности и характеристики изме-	Не способен использовать конструктивные особенности и характеристики измерительно-	Посредственные способности использования конструктивных особенностей и характеристик измери-	В целом 3 Способен использовать конструктивные особенности и характеристики измерительного оборудования воздушных ли-	Результат понимания использования конструктивных особенностей и характеристик	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических ра-	экзамен

рительного оборудования воздушных линий и электропередач	го оборудования воздушных линий и электропередач	тельного оборудования воздушных линий и электропередач	ний и электропередач	измерительного оборудования воздушных линий и электропередач является верным.	бот, тесты	
ПК-6.1. Способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Не способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Посредственные способности планирования и контролирования деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.	В целом способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат планирования и контролирования деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-6.2. Способен организовать работу подчиненного персонала	Не способен организовать работу подчиненного персонала	Посредственные способности организовать работу подчиненного персонала	В целом способен организовать работу подчиненного персонала. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат организации работы подчиненного персонала является верным.	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен
ПК-6.3. Способен осуществлять выбор оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций	Не способен осуществлять выбор оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций	Посредственные способности выбора оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций	В целом способен анализировать выбор оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат выбора оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций к является верным	Контрольные вопросы, выполнение пасчетно-графических работ, тесты	экзамен

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения»

Задание для расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа состоит из теоретического вопроса и задачи. Номер варианта выбирается по двум последним цифрам зачетной книжки.

Список теоретических вопросов

1. Коэффициенты, применяемые для расчета электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок по уровням в системе электроснабжения промышленных предприятий.
2. Определение расчетных электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Схемы электроснабжения промышленных предприятий напряжением до 1000 В.
3. Понятие расчетной электрической нагрузки. Определение центра электрических нагрузок на промышленных предприятиях.
4. Основные методы расчета электрических нагрузок. Влияние отклнения напряжения в системах электроснабжения на работу электроприемников.
5. Защита электрических сетей до 1 кВ автоматическими выключателями. Компенсация реактивной мощности в сетях промышленных предприятий.
6. Выбор числа трансформаторов на цеховых подстанциях промышленных предприятий. Выбор мощности трансформаторов на подстанциях промышленных предприятий.
7. Потребители электроэнергии и их классификация. Защита электрических сетей до 1 кВ плавкими предохранителями.
8. Эффективное число электроприемников и способы их определения. Показатели качества электроэнергии на промышленных предприятиях.
9. Графики электрических нагрузок и их классификация. Схемы внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий.
10. Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий напряжением выше 1000 В. Магистральные схемы внутризаводского электроснабжения выше 1000 В.

Задача

Выбрать число N_0 и мощность $S_{T.H}$ цеховых трансформаторов, подключенных к шинам напряжением 6 кВ ГПП, и определить мощность батарей конденсаторов, которые должны быть установлены в сети низшего напряжения (НН) цеха. Данные для расчета выбираются из таблицы 1 согласно последней цифре зачетной книжки.

Таблица 1

№ последняя цифра шифра	$P_{НН}$ кВт	$Q_{НН}$ кВАр	F $м^2$
0	8650	6000	70000
1	9850	5000	60000
2	9125	7000	50000

3	8125	6000	40000
4	7900	5000	70000
5	7800	7000	60000
6	7900	4500	50000
7	6990	5500	40000
8	9050	6500	70000
9	8925	7500	60000

$К_з = 0,95$ - для потребителей 2 и 3 категорий (1 источник питания).
$К_з = 0,7$ – для потребителей 1 категории (2 источника питания).

Вопросы, выносимые на экзамен

5 семестр (8 семестр)

1. Классификация электроприёмников, их общие характеристики.
3. Силовые общепромышленные электроустановки, осветительные установки.
4. Методика технико-экономических расчетов.
5. Графики электрических нагрузок, их построение.
6. Основные технико-экономические показатели.
7. Основные показатели графиков электрических нагрузок.
8. Отклонения и размах колебаний частоты.
9. Основные показатели качества электрической энергии.
10. Дайте определения и приведите основные формулы коэффициента использования, включения, загрузки и формы.
11. Дайте определения и приведите основные формулы коэффициента максимума, коэффициента заполнения, графика активных нагрузок и коэффициента разновременности максимума.
12. Отклонение напряжения.
13. Основные методы определения расчетных нагрузок.
14. Основные схемы внешнего электроснабжения.
15. Вспомогательные методы определения расчетных нагрузок.
16. Колебания напряжения.
17. Методы определения расчетных электрических нагрузок.
18. Способы снижения колебаний напряжения.
19. Характеристика производственных помещений по условиям окружающей среды.
20. Несинусоидальные режимы в системе промышленного электроснабжения.
21. Виды освещения. Выбор сечения осветительных сетей.
22. Причины несимметрии напряжений.
23. Защита цеховых электрических сетей.
24. Определение числа трансформаторов на ГПП и ЦТП.
25. Выбор сечения проводов и жил кабелей.
26. Однолинейные схемы ГПП.
27. Выбор мощности силовых трансформаторов.
28. Реактивная мощность в электрических сетях.
29. Аварийная перегрузка трансформатора.
30. Выбор сечения жил кабелей и проводов ВЛ по нагреву расчетным током.
31. Построение картограммы нагрузок.
32. Заземление нейтрали электроустановок.
33. Основные технико-экономические показатели.
34. Требования к заземляющим устройствам.
35. Аварийная перегрузка трансформатора.
36. Электрокоррозия подземных сооружений блуждающими токами.
37. Силовые общепромышленные электроустановки, осветительные установки.
38. Режим коротких замыканий в цеховых сетях напряжением до 1000 В.
39. Графики электрических нагрузок, их построение.

40. Однолинейные схемы ГПП.
41. Виды освещения. Выбор сечения осветительных сетей
42. Способы снижения колебаний напряжения.
43. Защита цеховых электрических сетей.
44. Выбор сечения проводов и жил кабелей.
45. Выбор мощности силовых трансформаторов.
46. Однолинейные схемы ГПП.
47. Аварийная перегрузка трансформатора.
48. Основные показатели качества электрической энергии.
49. Отклонения и размах колебаний частоты.
50. Требования к заземляющим устройствам.

Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
20 - 20 учебный год
Экзаменационный билет № 1
по дисциплине «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения»
для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность(профиль) «Электроснабжение»

ВОПРОСЫ

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 «Электроснабжение_____

Комплект тестов для текущей аттестации
по дисциплине Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения

5 (8) семестр

№ п/п	Вопросы	Ответы	Компетенции
1.	Питание крупных и особо крупных предприятий выполняют напряжением	☐ 110 кВ ☐ 220 кВ ☐ 10 и 6 кВ	ПК-6
2.	Схемы соединения двухобмоточных трансформаторов	☐ звезда - звезда с выведенной нейтралью ☐ звезда - звезда с выведенными нейтралями - треугольник ☐ звезда - треугольник	ПК-2
3.	Выбор напряжений заводских электрических сетей основывается на сравнении технико-экономических показателей вариантов при	☐ от источника питания можно получать энергию при двух напряжениях или более ☐ источник питания значительно удален от предприятия ☐ при необходимости увеличения мощности заводских электростанций ☐ сети заводских электростанций связывать с сетями энергосистем	ПК-6
4.	Распределите стандартные величины напряжения при частоте 50 Гц по категориям. 6, 10, 20, 35, 110, 220, 330, 500, 750, 1150.	Средние: Высокие: Сверхвысокие:	ПК-5
5.	Увеличение величины относительного расстояния между рядами (λ=L:h) приводит к	☐ неравномерности освещения ☐ удорожанию осветительной установки	ПК-4
6.	В высоких (8 м и выше) производственных помещениях рекомендуют использовать светильники с лампами	☐ ДРЛ ☐ ЛЛ ☐ ЛН	ПК-3
7.	Световая отдача (η= Ф/Р) источника света характеризует	☐ экономичность ☐ работоспособность ☐ светораспределение	ПК-4
8.	Расчет нагрузок производится	☐ после составления схем электроснабжения ☐ на заключительной стадии проектирования ☐ на начальной стадии проектирования	ПК-5
9.	Количество источников питания промышленного предприятия зависит от	☐ удаленности данного предприятия от энергосистемы ☐ установленной мощности данного предприятия ☐ категории потребителей и приемников	ПК-6
10.	Напряжение питающих сетей предприя-	☐ удаленности предприятия от источника питания	ПК-2

	тия зависит от	☐ территории предприятия ☐ установленной мощности предприятия ☐ удаленности от источника питания предприятия и его мощности	
11.	Схемы питания с одним приемным пунктом (ГПП, ЦРП) электроэнергии применяются при	☐ наличии специальных требований к бесперебойности питания (потребителей особой категории) ☐ относительно компактном расположении нагрузок и отсутствии специальных требований к бесперебойности питания (потребителей особой категории) ☐ наличии двух или более относительно мощных и обособленных групп потребителей	ПК-3
12.	Схемы с двумя и более приемными пунктами электроэнергии применяются при	☐ отсутствии специальных требований к бесперебойности питания ☐ наличии специальных требований к бесперебойности питания ☐ относительно компактном расположении нагрузок	ПК-6
13.	Определение числа и пропускной способности питающих линий, числа и мощности трансформаторов (ГПП) на приемных пунктах трансформаторных подстанций производится	☐ с учетом перспектив развития предприятия ☐ без учета очередности пуска отдельных объектов ☐ без учета обеспечения питания основных нагрузок 2-ой категории	ПК-5
14.	Питание электроэнергией предприятий с нагрузками 1-ой категории и 2-ой категории осуществляется	☐ одной линией ☐ двумя линиями ☐ тремя и более линиями	ПК-4
15.	Глубокий ввод применяется для электроснабжения	☐ мелких небольших по мощности разбросанных по территории объектов ☐ средних по мощности предприятий, при относительно компактном расположении нагрузок ☐ крупных по мощности предприятий с концентрированными нагрузками	ПК-4
16.	Магистральные воздушные глубокие вводы целесообразны при	☑ нормальной окружающей среде ☐ загрязненной окружающей среде ☐ стесненной территории	ПК-3
17.	Электроснабжение по схемам глубоких вводов используется для питания потребителей	☐ только первой категории ☐ только второй и третьей категорий ☐ любых категорий	ПК-5

18.	Какие требования предъявляются к схемам электроснабжения, перечислите:	_____	ПК-5
19.	Обеспечение надежности электроснабжения в зависимости от категории применение	☐ двух источников питания ☐ трехтрансформаторных подстанций ☐ двухтрансформаторных подстанций ☐ четырехтрансформаторных подстанций	ПК-6
20.	Исходные данные для определения нагрузок	☐ генеральный план ☐ ведомость нагрузок ☐ схема ☐ установленная мощность ☐ коэффициенты	ПК-4
21.	Методы расчета нагрузок	☐ интегральные ☐ вероятностные ☐ по установленной мощности и коэффициенту спроса $К_С$ ☐ аналитические	ПК-5
22.	Для расчетов нагрузок используется метод по установленной мощности и $К_С$ для расчета нагрузок	☐ по цеху ☐ по РП-0,4 кВ ☐ по заводу ☐ по шинопроводу	ПК-3
23.	Для чего применяются компенсирующие устройства, мощность которых учитывается при определении полной расчетной мощности	для компенсации _____	ПК-5
24.	Активная составляющая нагрузки $(P_р)$ определяется	☐ $P_р = P_н \cdot K_з$ ☐ $P_р = P_{ср} \cdot K_ф$ ☐ $P_р = P_н \cdot K_с$ ☐ $P_р = Q tg\varphi$	ПК-3
25.	Потери в трансформаторах активные приближенно определяются	☐ $\Delta P_т = 0{,}1 S_т$ ☐ $\Delta P_т = 0{,}5 S_т$ ☐ $\Delta P_т = 0{,}015 S_т$ ☐ $\Delta P_т = 0{,}009 S_р$	ПК-6
26.	К силовым установкам общепромышленного назначения не относят	_____	ПК-5
27.	Где возможен контактный метод нагрева в печах	_____	ПК-5
28.	Режим, при этом нагрев не превосходит	☐ продолжительным; ☐ непрерывным	ПК-5

	допустимого, а охлаждение не достигает температуры окружающей среды, называется:	☐ кратковременным ☐ повторно-кратковременным	
29.	Длительно с маломеняющейся нагрузкой работают электроприводы	☐ насосов ☐ мостовых кранов ☐ механизмов непрерывного транспорта ☐ лифтовых установок	ПК-5
30.	Перечислить какими основными параметрами характеризуется качество электроэнергии для систем трехфазного тока	_____	ПК-5
31.	Как обозначаются начала первичной обмотки трехфазного трансформатора?	☐ a, b, c ☐ x, y, z ☐ A, B, C ☐ X, Y, Z ☐ N.O,R	ПК-5, ПК-6
32.	Отношение абсолютной погрешности к номинальному показанию прибора называется	☐ Погрешность прибора ☐ Приведенная погрешность ☐ Относительная погрешность ☐ Стабильность ☐ Цена деления шкалы	ПК-2, ПК-4
33.	Как соединены первичная и вторичная обмотки трехфазного трансформатора, если трансформатор имеет 11 группу (Y - звезда, Δ - треугольник)?	☐ Y/Δ ☐ Δ/Y ☐ Y/Y ☐ Δ/Δ ☐ обмотки расщеплены	ПК-2, ПК-3
34.	Что преобразует трансформатор?	_____	ПК-3, ПК-4
35.	На каком законе электротехники основан принцип действия трансформатора?	☐ На законе электромагнитных сил ☐ На законе Ома ☐ На законе электромагнитной индукции ☐ На первом законе Кирхгофа ☐ На втором законе Кирхгофа	ПК-4, ПК-5
36.	Почему сердечник трансформатора выполняют из электротехнической стали?	☐ Для уменьшения тока холостого хода ☐ Для уменьшения намагничивающей составляющей тока холостого хода. ☐ Для уменьшения активной составляющей тока холостого хода. ☐ Для улучшения коррозийной стойкости ☐ для увеличения активной составляющей тока холостого хода	ПК-5, ПК-6

37.	Каким прибором измеряют сопротивление изоляции электрооборудования?	_____	ПК-2, ПК-3
38.	Назначение трансформаторного масла?	_____	ПК-4
39.	Какой наиболее опасный ток короткого замыкания:	_____	ПК-4, ПК-5
40.	Устройство, оборудование которого расположено в помещении:	☐ КРУ(Конструкция распределительных устройств) ☐ ЗРУ(Закрытые распределительные устройства) ☐ КТП ☐ ПКТП ☐ ОРУ (открытые распределительные устройства)	ПК-3, ПК-4
41.	На какой линии достигается наибольшая надежность в электроснабжении:	_____	ПК-5, ПК-6
42.	Что является в масляных трансформаторах основной изоляцией:	_____	ПК-4, ПК-5
43.	Для чего предназначены разрядники?	☐ для защиты от перенапряжения ☐ для гашения дуги ☐ для ограничения токов короткого замыкания ☐ для сглаживания сверхтоков ☐ для преобразования напряжения	ПК-3, ПК-4
44.	Перечислите какие материалы используется для проводников обмотки:	_____	ПК-2, ПК-3
45.	Как называют электропроводку, проложенную по наружным стенам зданий и сооружений, вне зданий, улиц, дорог?	_____	ПК-2, ПК-3
46.	Как соединены первичная и вторичная обмотки трехфазного трансформатора, если трансформатор имеет 11 группу (Y - звезда, Δ - треугольник)?	☐ Y/Δ ☐ Δ/Y ☐ Y/Y ☐ Δ/Δ ☐ обмотки расщеплены	ПК-5, ПК-6

47.	Как передается электрическая энергия из первичной обмотки автотрансформатора во вторичную?	_____	ПК-2, ПК-3
48.	Какая величина из перечисленных одинакова для всех последовательно соединенных проводников?	☐ напряжение ☐ сила тока ☐ сопротивление ☐ частота ☐ мощность	ПК-2, ПК-3
49.	С какой целью источники электрической энергии включают параллельно?	_____	ПК-2, ПК-3
50.	Чему равно эквивалентное сопротивление при последовательном соединении приемников электрической энергии?	_____	ПК-5, ПК-6

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.3 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 практических занятиях;
- 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» выставляются обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающегося, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда он не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Приемники и потребители электрической энер-

гии систем электроснабжения» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Приложение 2

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения
Реализуемые компетенции	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Индикаторы достижения компетенций	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-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования 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-4.3. Способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
	ПК-5.2. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи
	ПК-5.3 Способен использовать конструктивные особенности и характеристики измерительного оборудования воздушных линий и электропередач
	ПК-6.1. Способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
	ПК-6.2. Способен организовать работу подчиненного персонала
	ПК-6.3. Способен осуществлять выбор оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций
Трудоемкость, з.е.	5/180
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: экзамен в 5 семестре ЗФО: экзамен в 8 семестре