



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Кафедра информационно-измерительных систем и электроэнергетического обеспечения

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой ИИС и ЭО
Дерюгина Е.О.
« 25 » 08 2017 г.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа направлений и специальностей подготовки	13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Форма обучения	Заочная

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2017 - 2018	№ 1	«25»августа 2017 г.		«25»августа 2017 г.
2	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
3	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
4	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.

Обнинск, 2017 год

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 сентября 2015 г. N 39014 дисциплина «Электрические станции и подстанции» входит в состав базовой части первого блока. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – подготовить обучающихся к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электростанций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций.

Задача дисциплины – развить у обучающихся способность выполнять работу по эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций, используя современные методы, по проектированию новых электростанций и подстанций с использованием средств вычислительной техники, а также способность вести исследования в области электроэнергетики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электрические станции и подстанции» направлено на формирование следующих **компетенций**:

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);
- способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);
- способностью участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13);
- готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике (ПК-16);
- готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ПК-1	Знать: методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Уметь участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеть: способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-2	Знать: методы обработки результаты экспериментов	Уметь обрабатывать результаты экспериментов	Владеть: способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-3	Знать: методы проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Уметь проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Владеть: способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	Знать: обоснование проектных решений	Уметь проводить обоснование проектных решений	Владеть: способностью проводить обоснование проектных решений
ПК-5	Знать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	Уметь рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Знать: режимы и заданные параметры технологического процесса	Уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Владеть: готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной

			методике
ПК-8	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Владеть: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-9	Знать: типовую техническую документацию	Уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию	Владеть: способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК-10	Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Уметь использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Владеть: способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ПК-11	Знать: способы монтажа элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь участвовать в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-13	Знать: последовательность пуско-наладочных работах	Уметь участвовать в пуско-наладочных работах	Владеть: способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК-16	Знать: последовательность выполнения ремонтов оборудования по заданной методике	Уметь участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	Владеть: готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК-17	Знать: последовательность составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	Уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	Владеть: готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Электростанции и подстанции	1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.	ПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,17
		2	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.	
		3	Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях.	
		4	Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.	
		5	Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.	
		6	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов	
		7	Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.	
		8	Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.	
		9	Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов	
		10	Схемы электрических соединений электростанций и подстанций.	

	11	Системы собственных нужд электростанций и подстанций
	12	Конструкции распределительных устройств. Общие сведения об электроприводе.

5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» является обязательной. Освоение, знания, умения, навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин учебного плана.

Теоретическую и методологическую основу дисциплины «Электрические станции и подстанции» составляют: Высшая математика; Физика; Теоретические основы электротехники; Общая энергетика; Электрические машины; Электротехническое и конструкционное материаловедение.

Освоение, знания, умения, навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин учебного плана: Электроэнергетические системы и сети; Релейная защита электроэнергетических систем; Техника высоких напряжений; Производственная практика. Преддипломная практика.

6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЁМКОСТЬ

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	288(8)	288(8)
Аудиторные занятия	28	28
Лекции	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	251	251
Вид итогового контроля	Экзамен (9)	Экзамен (9)

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание разделов дисциплины

Тема №1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем. Цель и задачи дисциплины. Список источников. Состояние и перспективы развития энергетики. Энерго- и электросистемы. Сведения о качестве и надежности электроснабжения. Экологические требования, предъявляемые к сооружению объектов электроэнергетики.

Тема №2. Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности. Классификация электрических станций и подстанций. Основные энергетические показатели станций. Место их строительства. Типы электроприемников, режимы их работы. Графики нагрузки: методы формирования; расчета показателей; методы выравнивания графиков; способы прохождения максимума и минимума нагрузки для энергосистемы. Мощности и резервы мощности станций, энергосистем.

Тема №3. Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов. Перечень аппаратов: низковольтные аппараты: контакторы, пускатели, автоматы;

высоковольтные аппараты: выключатели, выключатели нагрузки, разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземлители. Изучаемые вопросы: назначение, классификация, условия функционирования, конструкция. Физические процессы, протекающие при работе аппаратов. Характеристика приводов. Схемы управления электромагнитным и пневматическим приводом. Параметры и маркировка аппаратов.

Тема №4. Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения. Технические характеристики. Системы охлаждения. Структурные схемы систем возбуждения: электромашиной, тиристорной, бесщеточной, самовозбуждения. Гашение поля генератора. Режим форсировки. Упрощенные векторные диаграммы генератора, работающего на шины неизменного напряжения непосредственно и через внешнюю реактивность. Отражение на диаграмме активной, реактивной, полной мощностей генератора. Нормальные режимы работы генератора с анализом изменения параметров с помощью векторных диаграмм и уравнения движения ротора генератора: изменение тока возбуждения, впуска энергоносителя в турбину, напряжения на выводах генератора. Угловая характеристика и устойчивая работа генератора. Диаграмма допустимых мощностей. Общая характеристика асинхронизированного генератора. Анормальные режимы: перегрузки, режим синхронного компенсатора, асинхронный и несимметричный режимы. Синхронный компенсатор: назначение, характеристика систем охлаждения и возбуждения; использование в энергосистеме.

Тема №5. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов. Классификация трансформаторов. Системы охлаждения. Режимы работы нейтрали трансформаторов. Силовые автотрансформаторы: принципиальные схемы, классификация режимов по передаче мощности. Автотрансформаторный режим: вывод выражений для трансформаторной и проходной мощностей, понятие номинальной и типовой мощностей. Трансформаторные и комбинированные режимы: вывод выражений для мощностей, передаваемых по обмоткам автотрансформатора, ограничения по передаче мощности. Использование автотрансформатора в электроустановках. Схемы регуляторов напряжения и их подключение для (авто)трансформаторов. Параметры и эксплуатационные режимы. Нагрузочная способность: понятие, характеристика теплового режима, износа; расчет возможной перегрузки с помощью двухступенчатого графика нагрузки. Специальные регулировочные трансформаторы, схемы подключения, векторные диаграммы.

Тема №6. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов. Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.

Тема №7. Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов. Классификация распределительных устройств. Основные понятия, виды схем и их назначение. Схемы подключения источников к распределительным устройствам. Схемы электрических соединений распределительных устройств со сборными шинами, без сборных шин. Особенности ОРУ, ЗРУ, их конструктивное выполнение.

Тема №8. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств. Общие сведения о схемах электрических соединений. Структурные схемы станций и подстанций. Схемы электрических соединений ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, подстанций: тупиковых, транзитных. Источники оперативного тока. Понятие о собственных нуждах станций и подстанций. Схемы собственных нужд, ГЭС, ТЭЦ, ГРЭС, подстанций. Понятие об оперативном токе. Особенности главных схем станций: блочный принцип, выполнение связи между распределительными устройствами, схемы электрических соединений распределительных устройств разного напряжения. Особенности главных схем подстанций. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных средств. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных

средств проектирование схем электростанций различного вида. Оперативные переключения в схемах: ввод и вывод из работы; перевод присоединения с одной системы сборных шин на другую; замена выключателя присоединения функциональным.

7.2. Распределение разделов дисциплины по видам занятий

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.	23,25	1		1		21,25
2	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.	23,25	1		1		21,25
3	Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях.	23,25	1		1		21,25
4	Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.	23,25	1		1		21,25
5	Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.	23,25	1		1		21,25
6	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов	23,25	1		1		21,25
7	Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.	23,25	1		1		21,25
8	Выбор электрических аппаратов и проводников и их	23,25	1		1,8		20,45

	проверка по условиям короткого замыкания.						
9	Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов	23,25	1		1,8		20,45
10	Схемы электрических соединений электростанций и подстанций.	23,25	1		1,8		20,45
11	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	23,25	1		1,8		20,45
12	Конструкции распределительных устройств.	23,25	1		1,8		20,45
	Контроль	9					9
Итого:		288	12		16		260

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.

2. Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.

3. Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях.

4. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.

5. Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.

6. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов

7. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.

8. Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.

9. Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов

10. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций.

11. Системы собственных нужд электростанций и подстанций

12. Конструкции распределительных устройств.

Вопросы для самоконтроля

1. Перспективы развития энергетики.

2. Классификация электрических станций. Их основные энергетические показатели.

3. Классификация подстанций.

4. Структура энергосистемы.

5. Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии.

6. Схемы электрических соединений станций, подстанций, требования, предъявляемые к схемам электрических присоединений.

7. Однолинейная система сборных шин, область применения.

8. Схема с двумя системами сборных шин.
9. Разъединители: назначение, обозначения, приводы разъединителей.
10. Способы гашения дуги постоянного и переменного токов.
11. Высоковольтные предохранители: назначение, обозначения.
12. Выключатели: классификация выключателей, требования, предъявляемые к выключателям.
13. Выключатели нагрузки: назначение, обозначение.
14. Силовые выключатели, элегазовые, вакуумные, воздушные.
15. Охарактеризуйте структурные схемы систем возбуждения: электромашинной, тиристорной, бесщеточной, самовозбуждения.
16. Охарактеризуйте аномальные режимы: перегрузки, режим синхронного компенсатора, асинхронный и несимметричный режимы.
17. Измерительные трансформаторы тока, напряжения. Назначение, обозначение.
18. Измерительные трансформаторы тока, марки, схемы включения.
19. Измерительные трансформаторы напряжения, погрешности, марки, схемы включения.
20. Высоковольтные токопроводы и их конструкция.
21. Проверка питающих линий на корону.
22. Изоляторы: классификация, материал изоляторов, выбор изоляторов и их проверка.
23. Реакторы: назначение, обозначение.
24. Сдвоенные реакторы, особенности сдвоенных реакторов.
25. Схемы включения реакторов.
26. Схемы электрических соединений станций, подстанций, требования, предъявляемые к схемам электрических присоединений.
27. Однолинейная система сборных шин, область применения.
28. Схема с двумя системами сборных шин.
29. Схема с одной рабочей и обходной системой сборных шин.
30. Схема с двумя рабочими и обходной системой сборных шин.
31. Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи.
32. Главные схемы подстанций.
33. Собственные нужды станций и подстанций. Основные требования и источники электроснабжения.
34. Схема собственных нужд ТЭЦ.
35. Схема собственных нужд КЭС.
36. Схема электроснабжения собственных нужд ГЭС.
37. Схема электроснабжения собственных нужд подстанций.

10. КУРСОВАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрена.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.1. ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- задания для самостоятельной работы;
- заучивание терминологии;
- работа над тестами;
- написание контрольной работы.

11.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебным планом не предусмотрен.

12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств включают:

12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП (дисциплины)

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);
- способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);
- способностью участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13);
- готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике (ПК-16);
- готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ПК-1	Знать: методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Уметь участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеть: способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-2	Знать: методы обработки результатов экспериментов	Уметь обрабатывать результаты экспериментов	Владеть: способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-3	Знать: методы	Уметь проектировать	Владеть:

	проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	Знать: обоснование проектных решений	Уметь проводить обоснование проектных решений	Владеть: способностью проводить обоснование проектных решений
ПК-5	Знать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	Уметь рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Знать: режимы и заданные параметры технологического процесса	Уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Владеть: готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Владеть: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-9	Знать: типовую техническую документацию	Уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию	Владеть: способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК-10	Знать: правила техники безопасности,	Уметь использовать правила техники	Владеть: способностью

	производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ПК-11	Знать: способы монтажа элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь участвовать в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-13	Знать: последовательность пуско-наладочных работах	Уметь участвовать в пуско-наладочных работах	Владеть: способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК-16	Знать: последовательность выполнения ремонтов оборудования по заданной методике	Уметь участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	Владеть: готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК-17	Знать: последовательность составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	Уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	Владеть: готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Электростанции и подстанции	1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.	ПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,17
		2	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.	
		3	Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях.	
		4	Термическая и электродинамическая стойкость	

		проводников и электрических аппаратов.
	5	Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.
	6	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов
	7	Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.
	8	Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.
	9	Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов
	10	Схемы электрических соединений электростанций и подстанций.
	11	Системы собственных нужд электростанций и подстанций
	12	Конструкции распределительных устройств.

12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания

№ пп	Компетенция	Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине	
		Вопросы и задания для экзамена	Тестирование
1	ПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,17	+ (все вопросы)	+

12.2.1. Вопросы и заданий к Экзамену

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

12.2.2. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%

2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

12.3.1. Вопросы и задания для экзамена

1. Перспективы развития энергетики.
2. Классификация электрических станций. Их основные энергетические показатели.
3. Классификация подстанций.
4. Структура энергосистемы.
5. Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии.
6. Высоковольтные токопроводы и их конструкция.
7. Проверка питающих линий на корону.
8. Изоляторы: классификация, материал изоляторов, выбор изоляторов и их проверка.
9. Реакторы: назначение, обозначение.
10. Сдвоенные реакторы, особенности сдвоенных реакторов.
11. Схемы включения реакторов.
12. Разъединители: назначение, обозначения, приводы разъединителей.
13. Способы гашения дуги постоянного и переменного токов.
14. Высоковольтные предохранители: назначение, обозначения.
15. Выключатели: классификация выключателей, требования, предъявляемые к выключателям.
16. Выключатели нагрузки: назначение, обозначение.
17. Силовые выключатели, элегазовые, вакуумные, воздушные.
18. Измерительные трансформаторы тока, напряжения. Назначение, обозначение.
19. Измерительные трансформаторы тока, марки, схемы включения.
20. Измерительные трансформаторы напряжения, погрешности, марки, схемы включения.
21. Схемы электрических соединений станций, подстанций, требования, предъявляемые к схемам электрических присоединений.
22. Однолинейная система сборных шин, область применения.
23. Схема с двумя системами сборных шин.
24. Схема с одной рабочей и обходной системой сборных шин.
25. Схема с двумя рабочими и обходной системой сборных шин.
26. Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи.
27. Главные схемы подстанций.
28. Собственные нужды станций и подстанций. Основные требования и источники электроснабжения.
29. Схема собственных нужд ТЭЦ.
30. Схема собственных нужд КЭС.
31. Схема электроснабжения собственных нужд ГЭС.
32. Схема электроснабжения собственных нужд подстанций.

12.3.2. Банк тестовых заданий

1. К параметрам синхронного генератора не относится
 - А) Коэффициент полезного действия
 - В) Номинальный ток

- С) номинальная мощность
- Д) Коэффициент мощности
- Е) Коэффициент трансформации

2. Частота вращения турбогенератора, при числе пар полюсов $p=2$

- А) 750 об/мин
- В) 300 об/мин
- С) 1500 об/мин
- Д) 3000 об/мин
- Е) 1000 об/мин

3. На напряжение до 1000 В не применяются

- А) Рубильники
- В) Предохранители
- С) Контактторы
- Д) Силовые выключатели
- Е) Переключатели

4. На напряжение до 1000В применяются следующие аппараты

- А) Разъединители
- В) Автоматические выключатели
- С) Короткозамыкатели
- Д) Отделители
- Е) Разрядники

5. Расцепители являются основными элементами конструкции

- А) Рубильников
- В) Переключателей
- С) Контактторов
- Д) Магнитных пускателей
- Е) Автоматических воздушных выключателей

6. Трансформаторы тока не выбирают по следующему условию

- А) по классу точности
- В) по току
- С) по вторичной нагрузке
- Д) по напряжению
- Е) по отключающей способности

7. Недостатком вакуумных выключателей является:

- А) отсутствие шума при операциях
- В) низкая надежность
- С) сложность конструкции
- Д) загрязнение окружающей среды
- Е) возможность коммутационных перенапряжений

12.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закреплённые осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Экзамен

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Экзамен - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей, а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико-ориентированные задачи). Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 3 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

- Положение о формировании фонда оценочных средств (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о порядке проведения итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

13. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1. НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются: ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебный план, рабочая программы дисциплины, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий.

13.2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В состав учебно-методического комплекса дисциплины входят следующие материалы:

- аннотация дисциплины;
- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические указания для аудиторных занятий;
- глоссарий;
- банк тестовых заданий.

13.3. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппова Т. А. ,Сидоркин Ю. М. ,Русина А. Г. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем [Электронный ресурс]: учебник НГТУ, 2015. 359 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/438316>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Чекмарев А.А Электрические станции и подстанции [Электронный ресурс]: М.: Высшая школа, 2013. - 365с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1141002>.— ЭБС «IPRbooks»

13.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Коломиец Н. В. ,Пономарчук Н. Р. ,Елгина Г. А. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс]. : учебное пособие.

14. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу: <http://www.iprbookshop.ru>

Ресурсы открытого доступа:

Google Books (<https://books.google.ru>)

КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Электрические станции и подстанции» для студентов, обучающихся по направлению подготовки Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, а так же самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» включает 12 тем(ы).

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.
2. Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.
3. Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях.
4. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.
5. Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.
6. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов
7. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.
8. Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.
9. Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов
10. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций.
11. Системы собственных нужд электростанций и подстанций
12. Конструкции распределительных устройств.

Лекция – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место,

которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;

- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;

- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;

- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;

- создайте свою систему сокращения слов;

- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;

- дополняйте материал лекции информацией;

- задавайте вопросы лектору;

- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать. Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя. Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя, попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для

«внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной..

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.
2. Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.
3. Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях.
4. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.
5. Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения.
6. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов
7. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.
8. Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания.
9. Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов
10. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций.
11. Системы собственных нужд электростанций и подстанций
12. Конструкции распределительных устройств.

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована

на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к семинарскому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью семинарских занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на практическом занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;
- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;
- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;
- после семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

16. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

16.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека «iprbookshop.ru».

16.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Слайд-проектор,
2. Экран,
3. Мультимедиа-проектор,
4. Телевизор.

Рабочую программу дисциплины разработал: Джусов Ю.П., к.т.н.