

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Документ подписан простым электронным подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 24.06.2025 20:26:59 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Общая энергетика и электроснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и автоматики**

Учебный план 13.03.02_бак_очн_ЭЭ-2025+.plx
Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамены 4, 3 курсовые проекты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	120	
самостоятельная работа	114	
часов на контроль	54	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	18		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	16	16	52	52
Практические	36	36	32	32	68	68
Итого ауд.	72	72	48	48	120	120
Контактная работа	72	72	48	48	120	120
Сам. работа	36	36	78	78	114	114
Часы на контроль	36	36	18	18	54	54
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

Канд.техн.наук Доцент Петров Алексей Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Общая энергетика и электроснабжение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и автоматики

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Общая энергетика и электроснабжение» является формирование у студентов знаний о типах электрических станций, альтернативных способов получения электрической энергии, схемах электрических соединений станций и подстанций.
1.2	Задачей курса ознакомление студентов с основами производства электрической энергии на электростанциях, основными закономерностями построения электрических систем. Ознакомление с методиками формирования расчетной нагрузки, технико-экономическими моделями, приобретения навыков составления электрических схем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в профиль	
2.1.2	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
2.1.4	Теоретические основы электротехники	
2.1.5	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Итоговая государственная аттестация	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий	
2.2.4	Эксплуатация систем электроснабжения	
2.2.5	Электрические станции и подстанции	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Демонстрирует знание правила проектирования, исполнения производственной программы (в части планирования технических воздействий), а также технологии производства работ оборудования систем электроснабжения

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.2: Демонстрирует умение планировать производственную деятельность, ремонты оборудования систем электроснабжения

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.3: Демонстрирует способность технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части систем электроснабжения

Знать:

Уметь:

Владеть:

УК-8.1: Демонстрирует понимание возможных угроз для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Знать:

Уметь:

Владеть:

УК-8.2: Демонстрирует понимание, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Знать:

Уметь:

Владеть:

УК-8.3: Демонстрирует умение оказания первой помощи пострадавшему

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные основы высшей математики, современные средства вычислительной техники, основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики;
3.2	Уметь:
3.2.1	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по электроснабжению;
3.2.2	работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями, применять полученные знания
3.3	Владеть:
3.3.1	временных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета, современной научной литературой, навыками ведения физического эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 2 Курс.						
1.1	Введение. История развития мировой энергетики. Состояние энергетики в мире и России. Проблемы энергетики /Лек/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.2	Типы электрических станций и различные виды альтернативных источников электроэнергии. /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.3	Структуры и параметры систем электроснабжения. /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.4	Приемники и потребители электрической энергии. Способы передачи электроэнергии. /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.5	Электрические нагрузки потребителей электрической энергии, графики потребления Электрические нагрузки потребителей электрической энергии, графики потребления /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	

1.6	Выбор параметров основного оборудования /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.7	Компенсация реактивной мощности в СЭС, режим нейтрали в сетях /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.8	Принципы построения схем электроснабжения предприятий и городов. /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.9	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой» /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.10	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником» /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.11	Исследование индуктивно-связанных цепейИсследование индуктивно-связанных цепейИсследование индуктивно-связанных цепей /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.12	Изучение особенностей электрического хозяйства. /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.13	Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в СЭС. /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.14	Изучение средств компенсации реактивной мощности, мероприятия по обеспечению уровня напряжения в нормальном и послеаварийном режимах /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	

1.15	Мероприятия по обеспечению надежности электроснабжения промышленных и гражданских объектов /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.16	Современные автоматические технические средства учета и контроля расхода электроэнергии /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.17	Методы и средства обеспечения параметров качества электроэнергии /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.18	режимы работы и технико-экономические характеристики электрооборудования /Лек/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.19	Показатели качества электроэнергии в системах электроснабжения и методы их регулирования. /Лек/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.20	Компенсация реактивной мощности как средство снижения потерь электроэнергии в СЭС. Классификация способов компенсации реактивной мощности. /Лек/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.21	Принципы построения схем электроснабжения городов и промышленных предприятий. Схемы соединения подстанций /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.22	Расчет параметров основного электрооборудования промышленного предприятия. Выбор трансформатора ГПП. /Пр/	3	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.23	Расчет центра электрических нагрузок и построение картограммы нагрузок предприятия /Пр/	3	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	

1.24	Расчет количества и мощности цеховых трансформаторных подстанций /Пр/	3	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.25	Расчет компенсации реактивной мощности на стороне 0,4 кВ промышленного предприятия /Пр/	4	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.26	Построение схемы электроснабжения промышленного предприятия /Пр/	4	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.27	Снятие характеристик основного электрооборудования, величин токов и напряжений, мощностей /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.28	Регулирование напряжения в электрических сетях с помощью рпн трансформаторов /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.29	Определение потерь на гистерезис и вихревые токи, утродитель частоты /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.30	Режимы работы электроприемников, показатели графиков электрических нагрузок, расчет нагрузок методом коэффициента спроса и методом коэффициента использования /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.31	Выбор основного оборудования по номинальным параметрам, рациональность шкалы номинальных мощностей трансформаторов. средства для КРС /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.32	Коэффициент мощности, треугольник мощностей, естественные и искусственные мероприятия по снижению потребления реактивной мощности /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	

1.33	Общие принципы построения схем электроснабжения объектов с учетом их перегрузочной способности. /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.34	Методика выбора и проверки сечений проводов, кабелей по нагреву, длительно допустимым током, потери напряжения, механическая прочность, коронирование. /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.35	/Экзамен/ /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	
1.36	/ЗачётСОц/ /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для самопроверки

1. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабжения?
2. В чем качественные различия между: 1) электроустановками как изделиями (сооружениями), которые созданы по классическим законам физики – электротехники, механики, сопромата и др.; 2) электрическим хозяйством промышленного предприятия; 3) энергосистемой как производителем и продавцом электрической энергии?
3. Что такое подстанция, ТП, КТП, РУ, РП, ЦРП, ГРУ, ОРУ, ЗРУ, КРУ, ЩСУ, ШР, УРП, ГПП, ПГВ, ОП?
4. Как подразделяются электроустановки по величине напряжения, режиму нейтрали, роду тока и частоте?
5. Поясните необходимость категорирования электроприемников по надежности электроснабжения и различия их электроснабжения.
6. Какие режимы работы электрических двигателей учитываются в системах электроснабжения?
7. Поясните принципы построения графиков электрических нагрузок и неизбежность изменения параметров электропотребления по часам и ми-нутам.
8. Приведите математические выражения расчетных коэффициентов, применяемых при определении электрических нагрузок.
9. Укажите достоинства, недостатки и область применения метода упорядоченных диаграмм.
10. Охарактеризуйте исходные данные, необходимые для статистических и вероятностных методов расчета электрических нагрузок.
11. Оцените по таблицам разброс параметров при использовании комплексного метода расчета электрических нагрузок.
12. Объясните различие в физическом смысле электроемкости продукции и удельных расходов электроэнергии.
13. Перечислите необходимые исходные данные для выбора схемы электроснабжения, увязав их с количественной оценкой величины предприятия и его производств (величины проектной расчетной мощности).
14. Укажите применяемые напряжения и обоснуйте выбор напряжения с учетом особенностей присоединений, обусловленных величиной предприятия и условиями энергосистем.
15. Приведите схемы узлов присоединения предприятия к РУ подстанции энергосистемы.
16. Поясните основные понятия надежности, относящиеся к электро-снабжению.
17. Укажите различия в принципах построения схем электроснабжения предприятий, различающихся по величине заявляемой мощности.
18. Поясните физический смысл теоретического центра электрических нагрузок и определите местоположение источника питания для нескольких нагрузок.
19. Перечислите исходные данные, необходимые для выбора главных понизительных и распределительных подстанций.
20. Каковы особенности выбора схем и оборудования ГПП?
21. Поясните особенности выбора силовых трансформаторов в системах электроснабжения.
22. Укажите количественные значения рабочих и аварийных нагрузок силовых трансформаторов.
23. Изобразите схемы блочных подстанций ГПП.

24. Рассмотрите изменение взглядов во времени на применение вы-ключателей на высокой стороне ГПП.
 25. Какие принципы используются при разработке схем печных под-станций для разделения печной и спокойной нагрузки?
 26. Опишите компоновки ОРУ заводских подстанций и по справочни-кам найдите габариты основного оборудования, устанавливаемого на ОРУ.
 27. Изобразите планы и компоновки подстанций 4УР с отдельно сто-ящими трансформаторами и совмещенными с КТП.
 28. Укажите варианты присоединения цеховых подстанций третьего уровня системы электроснабжения с высокой стороны и возможные схемы на низкой стороне.
 29. Каковы особенности выбора трансформаторов цеховых подстан-ций?
 30. Назовите факторы, на основе которых производится оптимизация мощности трансформаторов и цеховых сетей.
 31. Приведите варианты размещения ТП (КТП), щитов низкого напряжения и ЩСУ.
 32. Укажите область и величины применяемых напряжений постоян-ного тока в заводских сетях.

5.2. Темы письменных работ

Планом не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабже-ния?
2. В чем качественные различия между: 1) электроустановками как изделиями (сооружениями), которые созданы по классическим законам физики – электротехники, механики, сопромата и др.; 2) электрическим хо-зяйством промышленного предприятия; 3) энергосистемой как производи-телем и продавцом электрической энергии?
3. Что такое подстанция, ТП, КТП, РУ, РП, ЦРП, ГРУ, ОРУ, ЗРУ, КРУ, ЩСУ, ШР, УРП, ГПП, ПГВ, ОП?
4. Как подразделяются электроустановки по величине напряжения, режиму нейтрали, роду тока и частоте?
5. Поясните необходимость категорирования электроприемников по надежности электроснабжения и различия их электроснабжения.
6. Какие режимы работы электрических двигателей учитываются в системах электроснабжения?
7. Поясните принципы построения графиков электрических нагрузок и неизбежность изменения параметров электропотребления по часам и ми-нутам.
8. Приведите математические выражения расчетных коэффициентов, применяемых при определении электрических нагрузок.
9. Укажите достоинства, недостатки и область применения метода упорядоченных диаграмм.
10. Охарактеризуйте исходные данные, необходимые для статистиче-ских и вероятностных методов расчета электрических нагрузок.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы, защита отчетов по лабораторным работам, отчет о самостоятельной работе, текущая аттестация

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Быстрицкий Г.Ф.	Общая энергетика: учеб. пособие для вузов; учеб. пособие для сред. проф. образования	М.: Академия, 2005	1
ЛП.2	Анчарова Т. В., Рашевская М. А., Стебунова Е. Д.	Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: рекомендовано УМО вузов РФ в качестве учебника для студентов вузов	М.: Форум, Инфра-М, 2014	3
ЛП.3	Шаров Ю.В.[и др.]	Электроэнергетика: допущено УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Форум, Инфра-М, 2013	3
ЛП.4	Кудрин Б.И.	Электроснабжение: учебник для вузов	М.: Академия, 2015	25
ЛП.5	Салов В.П.	Справочник энергетика. Электроустановки потребителей. (Пособие по организации эксплуатации)	Н. Новгород: Вента-2, 2004	2
ЛП.6	Кузьмин С.Н., Ляшков В.И., Кузьмин Ю.С.	Нетрадиционные источники энергии. Биоэнергетика: допущено УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Инфра-М, 2017	10

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Плащанский Л.А.	Основы электроснабжения. Раздел " Релейная защита электроустановок": Учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во МГТУ, 2002	1
ЛП.2	Ермилов А.А.	Основы электроснабжения промышленных предприятий	М.: Энергоатомиздат, 1983	4

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Фотиев М.М.	Электроснабжение и электрооборудование металлургических цехов (аглодоменных и сталеплавильных): учебник для вузов	М.: Металлургия, 1979	1
Л2.4	Скалкин Ф.В., Канаев А.А., Копп И.З.	Энергетика и окружающая среда	Л.: Энергоатомиздат, 1981	1
Л2.5	Мукосеев Ю. Л.	Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов	М.: Энергия, 1973	5
Л2.6	Бабий В. И. [и др.]	Энергетика и охрана окружающей среды	М.: Энергия, 1979	1
Л2.7	под ред. К. Д. Лавриненко	Энергетика мира и перспективы ее развития	М.-Л.: Энергия, 1964	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Барановская Е. Н.	Основы электроснабжения: курс лекций для студентов спец. 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" очной формы обучения	Норильск: НИИ, 2010	1

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
6.3.2.2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
6.3.2.4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория, в которой проводится занятия должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).			
7.2				
7.3	В случае проведения процедуры сдачи зачетов с применением дистанционных образовательных технологий			
7.4	должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видеокамера, микрофоны и проч.) для фиксации хода			
7.5	проведения аттестационного испытания.			
7.6	Для подготовки обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные			
7.7	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной			
7.8	информационно-образовательной среде университета.			

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и лабораторных), работа над которыми обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни

лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно записывать на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

В процессе подготовки к занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические указания для преподавателей

Рекомендуемые средства, методы обучения, способы учебной деятельности, применение которых для освоения конкретных модулей рабочей учебной программы наиболее эффективно:

- обучение теоретическому материалу рекомендуется основывать на основной и дополнительной литературе, изданных типографским или электронным способом конспектах лекций; рекомендуется в начале семестра ознакомить студентов с программой дисциплины, перечнем теоретических вопросов для текущего промежуточного и итогового контроля знаний, что ориентирует и поощряет студентов к активной самостоятельной работе;
- рекомендуется проводить лекционные занятия с использованием мультимедийной техники (проектора). На первом занятии до студентов должны быть доведены требования к освоению разделов дисциплины, правила выполнения и сдачи лабораторной работы, индивидуального задания (проверочной работы) (ИЗ/ПР), перечень рекомендуемой литературы. Желательно провести обзор тем, которые будут изучены в течение семестра с тем, чтобы студенты более осознанно подходили к выполнению самостоятельной работы и выполнения ИЗ/ПР. Также часть занятий проводятся в активной и интерактивной форме.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации и т.д.

Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.