

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Общая энергетика

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль

Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **заочная**
 Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180 Формы контроля на курсах:
 в том числе: экзамен 4
 аудиторные занятия 16
 самостоятельная работа 155
 часов на контроль 9

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 4 | | Итого | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| | уп | рп | | |
| Вид занятий | | | | |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 155 | 155 | 155 | 155 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):

к.т.н., зав.кафедрой, Бушуев А.Н.

Рабочая программа

Общая энергетика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, 09.03.03_20_ Прикладная информатика_ПрПивТС_заоч_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.06.2020 г., №6

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин Р.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель изучения дисциплины: формирование систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий. |
| 1.2 | Задачи дисциплины – усвоение обучающимися знаний в сфере разработки и эксплуатации энергетических установок, оборудования электростанций и подстанций; о процессах получения тепловой и электрической энергии на электростанциях различного типа; о современных системах контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | CASE-технологии | |
| 2.1.2 | Алгоритмы теории игр | |
| 2.1.3 | Программная инженерия | |
| 2.1.4 | Проектный подход в технике | |
| 2.1.5 | Технологии программирования | |
| 2.1.6 | Численные методы | |
| 2.1.7 | Информационные системы и технологии | |
| 2.1.8 | Математика | |
| 2.1.9 | Теория вероятностей и математическая статистика | |
| 2.1.10 | Теория систем и системный анализ | |
| 2.1.11 | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений | |
| 2.1.12 | Физика | |
| 2.1.13 | Химия | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Безопасность жизнедеятельности | |
| 2.2.2 | Интеллектуальные технологии в металлургии | |
| 2.2.3 | Интеллектуальные технологии в энергетике | |
| 2.2.4 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.5 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.6 | Преддипломная практика | |
| 2.2.7 | Средства информатизации в металлургии | |
| 2.2.8 | Средства информатизации в энергетике | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Введение в энергетику. Выработка электроэнергии | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--|--|--|--|
| 1.1 | Введение в энергетику. Типы электрических станций. Основные сооружения ГЭС. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Виды гидротурбин и области их применения. Принципы действия паровых котлов ТЭС и АЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Альтернативные электростанции. /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 | | | |
| 1.2 | Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Объединение электростанций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Изучение схем ГЭС, ТЭС и АЭС. Энергетика РФ и зарубежных стран. Особенности работы ГЭС в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). Энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС. Компоновка различных типов электростанций. /Ср/ | 4 | 30 | | Л1.2 Л1.7 | | | |
| | Раздел 2. Общие сведения о системах электроснабжения промышленного предприятия | | | | | | | |
| 2.1 | Характеристика электроприемников по надежности. Режимы работы электроприемников. Электрические нагрузки и их графики. /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.4 Л1.5 Л1.7Л3.1 | | | |
| 2.2 | Расчет электрических нагрузок. /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.5 Л1.7Л3.1 | | | |
| 2.3 | Исследование режима нейтрали на моделях. /Лаб/ | 4 | 2 | | Л1.7 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----|--|------------------|--|--|--|
| 2.4 | Особенности и основные требования к системам электроснабжения промышленных предприятий. Напряжения электрических сетей. Режимы нейтрали электрических сетей. Приемники электрической энергии промышленных предприятий. Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении. /Ср/ | 4 | 30 | | Л1.4 Л1.7Л3.1 | | | |
| Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети | | | | | | | | |
| 3.1 | Основные схемы цеховых трансформаторных подстанций. Методика выбора числа и мощности цеховых трансформаторов. Основное электрооборудование цеховых сетей. /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.7Л2.3Л3. 1 | | | |
| 3.2 | Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Выбор сечения проводов, кабелей и шин по нагреву. /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.7Л2.3Л3. 1 | | | |
| 3.3 | Исследование высоковольтного трансформатора /Лаб/ | 4 | 2 | | Л1.7 | | | |
| 3.4 | Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Структура цеховых электрических сетей. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока и по потере напряжения. Расчет сетей осветительных электроустановок. /Ср/ | 4 | 30 | | Л1.7Л2.5Л3. 1 | | | |
| Раздел 4. Внутризаводское электроснабжение | | | | | | | | |
| 4.1 | Картограмма нагрузок. Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций. Конструкции распределительных устройств. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. /Ср/ | 4 | 20 | | Л1.7Л3.1 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--------------------------|--|--|--|
| | Раздел 5. Компенсация реактивной мощности | | | | | | | |
| 5.1 | Понятие о реактивной мощности и ее компенсации. Баланс активных и реактивной мощности. Основные потребители реактивной мощности. Средства компенсации реактивной мощности. Значение мероприятий по компенсации реактивной мощности. Влияние реактивной мощности на потери мощности и электроэнергии. Организационные мероприятия по компенсации реактивной мощности. Взаимоотношения энергоснабжающих организаций и потребителей электроэнергии. Нормативная документация в области компенсации реактивной мощности. /Ср/ | 4 | 20 | | Л1.7 | | | |
| | Раздел 6. Релейная защита электроустановок | | | | | | | |
| 6.1 | Требования к релейной защите электроустановок. Защита и автоматика линий электропередачи. Защита и автоматика элементов станций, подстанция и потребителей электрической энергии. /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.1 Л1.7Л2.5Л3. 1 | | | |
| 6.2 | Повреждение и аномальные режимы работы в энергетических системах. Принципы выполнения релейной защиты. Максимально-токовая и дифференциальная защита. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Понятие о микропроцессорной релейной защите. Телемеханизация и диспетчеризация на электростанциях и подстанциях. Эксплуатация цифровых устройств релейной защиты. /Ср/ | 4 | 25 | | Л1.7Л3.1 | | | |
| 6.3 | Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/ | 4 | 9 | | | | | |

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену (ОПК-6, ПК-4, УК-6)

1. Топливо-энергетический комплекс РФ
2. Единая энергетическая система РФ
3. Рынок электроэнергии РФ
4. Особенности и основные требования к системам электроснабжения промышленных предприятий
5. Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении. Напряжения электрических сетей
6. Режимы нейтрали электрических сетей
7. Приемники ЭЭ промышленных предприятий
8. Характеристика электроприемников по надежности
9. Режимы работы электроприемников
10. Электрические нагрузки и их графики
11. Назначение и особенности электрических сетей напряжением до и выше 1000 В
12. Воздушные линии
13. Кабельные линии
14. Токопроводы
15. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций
16. Структура цеховых подстанций и сетей
17. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов
18. Выбор места расположения главных и цеховых подстанций
19. Расчет токов короткого замыкания
20. Электродинамическое и термическое действия токов короткого замыкания
21. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей
22. Электрический расчет освещения
23. Средства компенсации реактивной мощности
24. Основные расчеты при компенсации реактивной мощности
25. Конструктивное выполнение и размещение компенсирующих устройств
26. Требования к релейной защите электроустановок
27. Защита и автоматика линий электропередачи
28. Защита и автоматика элементов станций, подстанция и потребителей электрической энергии (защита генераторов, трансформаторов, двигателей и т.п.)
29. Понятия об автоматическом повторном включении (АПВ) и автоматической частотной разгрузке (АЧР)
30. Реализация релейной защиты и схем автоматики

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По дисциплине «Общая энергетика» выполняется расчетно-графическое задание по теме «Электроснабжение участка механического цеха».

Содержание РГР:

- 1) Краткая характеристика электроприемников цеха
- 2) Выбор и обоснование схемы электроснабжения цеха
- 3) Расчет электрических нагрузок участка цеха
- 4) Выбор марки и сечения токоведущих частей (проводов, кабелей, шинопроводов)
- 5) Выбор коммутационной и защитной аппаратуры
- 6) Выбор мощности трансформаторов цеховой подстанции
- 7) Компенсация реактивной мощности
- 8) Расчет питающей линии 10 кВ
- 9) Конструктивное выполнение цеховой сети

Текущий контроль за выполнением РГР осуществляется преподавателем путем проверки разделов в соответствии с планом выполнения.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет по дисциплине включает в себя два теоретических вопроса по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

Примеры вопросов и заданий компьютерного тестирования

Электрическая станция – это...

электроустановка, производящая электрическую энергию

электроустановка, производящая электрическую и тепловую энергии

электроустановка, производящая электрическую или электрическую и тепловую энергию

Электрическая подстанция – это...

электроустановка, предназначенная для приема и преобразования электрической энергии

электроустановка, в которой производится, преобразуется, потребляется электроэнергия

электроустановка, производящая электрическую и тепловую энергию

В состав ЕЭС РФ не входит объединенная энергетическая система

Урала
Сибири
Востока
Северо-запада
Северного Кавказа

Традиционные электростанции это...

КЭС, СЭС
ПЭС, ГЕОТЭС
АЭС, ГЭС, КЭС

Механическая энергия водного потока реки (гидравлическая энергия) преобразуется в электрическую энергию на

АЭС
ТЭС
ГЭС
КАЭС

Основной тип электростанций располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок

ГТУ
ГРЭС
АЭС
ГЭС и ГАЭС
ТЭЦ

Энергия, выделяемая при сгорании каменного угля, торфа, газа, нефти и других видов топлива, преобразуется в электрическую энергию на

АЭС
ТЭС
ГЭС
КАЭС

Механическая энергия воздушного потока преобразуется в электрическую энергию на

АЭС
ТЭС
ГЭС
ВЭС

Какие электростанции относят к разряду высоко маневренных?

конденсационные
теплоэлектроцентрали
гидроэлектростанции
атомные электростанции
геотермальные эс

По каким признакам разделяют электрические станции? Выберите один или несколько ответов:

по виду используемой энергии
по виду теплового двигателя
по виду электрического двигателя
по виду отпускаемой энергии

Принципы построения схем электроснабжения

отказ от холодного резерва
раздельная работа линий и трансформаторов
целесообразность
надежность
глубокое секционирование

К I категории по степени бесперебойности электроснабжения относятся электроприемники

перерыв в электроснабжении, которое влечет за собой обязательное отключение оборудования
опасность для жизни людей
короткие замыкания

Перерыв в электроснабжении для I категории допускается на время

включения резерва силами дежурного персонала
автоматического включения резерва
выполнения операций диспетчером

Глубокое секционирование применяется для
уменьшения сопротивления
обеспечения и повышения надежности
уменьшения количества электрических аппаратов

Питание крупных и особо крупных предприятий выполняется напряжением
110 кВ
220 кВ
6 кВ
330 кВ
500 кВ
35 кВ

Расчет нагрузок производится
после составления схем электроснабжения
на заключительной стадии проектирования
на начальной стадии проектирования

Исходные данные для определения нагрузок
генеральный план
ведомость нагрузок
схема
установленная мощность
коэффициенты

Частота вращения турбогенератора, при числе пар полюсов $p=2$
750 об/мин
300 об/мин
1500 об/мин
3000 об/мин
1000 об/мин

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены
для понижения напряжения и тока
для повышения напряжения и тока
для преобразования напряжения
для преобразования тока
для преобразования энергии с одного напряжения на другое

Мощность трансформатора ГПП определяется
активной нагрузкой предприятия и реактивной мощностью системы
реактивной нагрузкой предприятия и реактивной мощностью системы
активной нагрузкой предприятия и полной мощностью системы

Наивыгоднейшая мощность трансформатора зависит от
величины характера графика электрической нагрузки
длительности нарастания нагрузки по годам
числа часов работы предприятия
стоимости электроэнергии
зарплаты обслуживающего персонала

Число цеховых трансформаторов определяется
типом трансформатора
единичной номинальной мощностью трансформатора
коэффициентом загрузки трансформатора
температурой воздуха

Выключатели нагрузок предназначены для
коммутации номинальных токов
отключения токов КЗ
коммутации токов во всех режимах

Разъединители предназначены для
создания видимого разрыва при ремонте электрооборудования
коммутации любых токов
автоматического отключения токов
перевода с одной параллельной ветви на другую

Разъединители выбирают по номинальным параметрам нагрузке вторичных цепей электродинамической и термической стойкости характеристике токоограничения

Конструктивно отсутствуют разъединители...
рубящего типа
подвесного типа
горизонтально - поворотного типа
катящего типа
вакуумного типа

Разъединителями не допускается выполнять следующие операции
отключение и включение нейтралей трансформаторов в любых режимах
создание видимого разрыва в отключенной электрической цепи
отключение и включение зарядного тока шин
отключение тока нагрузки до 15 А при напряжении до 10 кВ
отключение тока короткого замыкания

Разъединители выбирают по номинальным параметрам нагрузке вторичных цепей электродинамической и термической стойкости характеристике токоограничения

Короткозамыкатель - это коммутационный аппарат...
предназначенный для отключения электрической цепи в ненормальных режимах работы трансформатора
предназначенный для отключения электрической цепи при коротком замыкании
предназначенный для создания искусственного короткого замыкания в цепи трансформатора при витковом замыкании внутри трансформатора с целью его дальнейшего отключения
с самовозвратом предназначенный для создания искусственного короткого замыкания при витковом коротком замыкании
предназначенный для управления электрической цепью при коротких замыканиях

Отделители предназначены
для ручного отключения обесточенных цепей
для ручного отключения цепей под нагрузкой
для автоматического отключения обесточенных цепей
для дистанционного отключения цепей с нагрузкой
для автоматического отключения цепей под нагрузкой

Отделитель от разъединителя отличается
габаритами
способом гашения дуги
плоскостью движения ножей
контактной системой
приводом

В отключающих аппаратах до 1 кВ не применяется способ гашения дуги
движение дуги в магнитном поле
многократный разрыв цепи тока
гашение дуги в узких цепях
удлинение дуги
деление длинной дуги на ряд коротких

Автоматические выключатели применяют в электроустановках
до 1 кВ
до 6 кВ
до 10 кВ

Выключатели нагрузок предназначены для коммутации номинальных токов отключения токов КЗ коммутации токов во всех режимах

Способы гашения электрической дуги используемые в аппаратах до 1000 В
гашение дуги в газах высокого давления, движение дуги в магнитном поле, удлинение дуги

удлинение дуги, движение дуги в магнитном поле, гашение дуги в вакууме
гашение дуги в вакууме, удлинение дуги, движение дуги в магнитном поле
деление длинной дуги на ряд коротких, гашение дуги в масле, удлинение дуга
удлинение дуги, движение дуги в магнитном поле, деление длинной дуги на ряд коротких, гашение дуги в узких щелях

Для гашения электрической дуги в аппаратах до и выше 1000 В используется
гашение в элегазе
гашение дуги в масле
гашение дуги в вакууме
гашение дуги за счет синхронизации момента отключения с бестоковой паузой
гашение дуга в узких щелях, удлинение дуги

Измерительные трансформаторы тока предназначены для
измерения первичных токов
измерения вторичных токов
преобразования первичных токов в стандартные вторичные

Измерительные трансформаторы тока выбирают
по номинальным параметрам
по коммутационной способности
по термической и электродинамической стойкости
по характеристике токоограничения
по нагрузке вторичных цепей

Для снижения температуры плавления вставки в предохранителях с наполнителем используется
металлургический эффект - на полоски меди напаяны шарики олова
прорези, уменьшающие сечение
устанавливаются параллельные плавкие вставки из разных материалов
пластины переменного сечения
наполнитель, который при гашении дуги окисляется (реакция протекает с поглощением энергии)

В качестве материала плавкой вставки предохранителей типа ПКТ используют
серебро, алюминий
алюминий, сталь
медь, алюминий
медь, сталь
медь, серебро

Применение каких плавких вставок разрешается?
калиброванных
некалиброванных
любого типа
в зависимости от ситуации

Как следует выбирать предохранители?
по отключающей способности
по включающей способности
по предельно допустимому току, возникающему при включении на КЗ

Выбор схем электроснабжения зависит от
категории потребителей
расчетной мощности
удаленности от источника питания
количества подстанций
розы ветров

Раздельная работа линий и трансформаторов принимается
с целью увеличения сопротивления и, уменьшения токов КЗ
экономии электрооборудования
уменьшения потерь

Сечения проводов и жил кабелей выбирают
по техническим условиям
по надежности
по экономическим условиям
капитальным затратам

Сечения проводов и жил кабелей выбирают по способу прокладки
по номинальному напряжению
по стоимости
по потерям напряжения

Линия из кабелей, предназначенная для передачи электроэнергии на расстояние называется кабельный канал
кабельная линия
кабельная траншея
кабельная эстакада

Расшифруйте марку силового кабеля АСБ 3*95
трехжильный кабель со свинцовой оболочкой с медными жилами, площадью сечения 95 мм²
двухжильный кабель со свинцовой оболочкой с медными жилами, площадью сечения 95 мм²
трехжильный кабель со свинцовой оболочкой с алюминиевыми жилами, площадью сечения 95 мм²

Технические условия выбора сечений воздушных и кабельных линий по нагреву расчетным током
условиям коронирования
механической прочности
капитальным затратам
нагреву от кратковременного выделения тепла током КЗ
способам прокладки
потерям напряжения в нормальном и послеаварийном режимах

Выбор экономически целесообразного сечения производят по номинальному напряжению
по экономической плотности тока
приведенным затратам
по нагреву расчетным током

В зависимости от назначения шинопроводы подразделяются на магистральные
на распределительные
на аварийные
на троллейные
на осветительные
на смешанные

При токах более 3000 А при следующих сечениях применяют шины коробчатые
прямоугольные трех полосные
прямоугольные двух полосные
круглые
прямоугольные однополосные

Трансформаторы тока не выбирают по следующему условию по классу точности
по току
по вторичной нагрузке
по напряжению
по отключающей способности

Измерительные трансформаторы тока выбирают по номинальным параметрам
по коммутационной способности
по термической и электродинамической стойкости
по характеристике токоограничения
по нагрузке вторичных цепей

Трансформаторы тока предназначены для преобразования первичного тока до значений наиболее удобных для измерительных приборов
для отделения первичных цепей от вторичных
для преобразования тока в первичных цепях
для преобразования первичного тока до стандартных величин и для отделения первичных цепей от вторичных
для выравнивания переменного тока

Какие схемы применяют при равномерном распределении нагрузки по площади?

радиальные
магистральные
смешанные
кольцевые
распределительные

Какие схемы электрических сетей применяют при наличии групп нагрузок с неравномерным распределением их по площади цеха?

радиальные
магистральные
смешанные
кольцевые

Какими достоинствами обладают магистральные схемы электрических сетей?

надежность
простота
дешевизна
высокая гибкость сети
все перечисленное

Какими недостатками обладают радиальные схемы?

неэкономичность
ограниченная гибкость сети
небольшая надежность

Годовой расход электроэнергии предприятием учитывается

полной расчетной мощностью
установленной мощностью
среднегодовой мощностью

Годовое число часов работы предприятия зависит от

мощности потребителей
категории надежности в электроснабжении
сменности предприятия
характера производства
технологического процесса

В каких случаях обосновано сооружение закрытых подстанций?

при строительстве подстанций глубокого ввода
при расположении на селитебной территории города
в зонах промышленных уносов
при необходимости снижения уровня шума
нет верного ответа

Допускается ли применение тросовых молниеотводов на ОРУ 35 кВ и выше?

не допускается
допускается на всей территории ОРУ
допускается только над ошиновкой, если зоны защиты стержневых молниеотводов не закрывают всю территорию ОРУ
допускается только над секциями и шинами

Компенсированные устройства, мощность которых учитывается при определении полной расчетной мощности, применяются

для компенсации емкостных токов
для компенсации реактивной мощности
для компенсации потерь мощности

Определение мощности компенсирующих устройств в сети напряжением до 1 кВ осуществляется по

условию баланса реактивной мощности на шинах НН цеховых ТП
условию баланса активной мощности на шинах ГПП
условию баланса полной мощности на шинах ГПП

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, когда обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда обучающийся неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Прохождение контрольного мероприятия по сдаче экзамена считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|--|---|------------|--|
| Л1.1 | Кудинов А.А. | Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учебное пособие | | Москва: ИНФРА-М, 2013, |
| Л1.2 | В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. , под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой | Общая энергетика. Кн. 1. Альтернативные источники энергии: учебник | | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693 |
| Л1.3 | Сибикин Ю.Д. | Основы электроснабжения объектов: учебное пособие | | Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842 |
| Л1.4 | Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко | Системы электроснабжения : учебник | | Новосибирск: НГТУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343 |
| Л1.5 | Суворин А.В. | Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие | | Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364591 |
| Л1.6 | Сибикин М.Ю. | Технология энергосбережения : учебник | | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968 |
| Л1.7 | Сибикин Ю.Д. | Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий : учебник | | Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------|---|------------|--|
| Л2.1 | Мастепанов А. М. | Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития .Т. 1. : справочно-аналитический сборник | | Москва: Энергия, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58379 |
| Л2.2 | Бушуев В.В. | Энергетика - 2050 | | Москва: Энергия, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58367 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------|---|------------|--|
| Л2.3 | Привалов В.В. | Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения : учебное пособие | | Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481650 |
| Л2.4 | Алексеев С.О. | Топливо-энергетический комплекс России. Проблемы и тенденции развития рынка: монография | | Москва: ЮНИТИ-ДАНА. Закон и право, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446538 |
| Л2.5 | Клевцов А.В. | Средства оптимизации потребления электроэнергии: справочно-информационное пособие | | Москва :СОЛОН-ПРЕСС, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117678 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------|---|------------|--|
| Л3.1 | Давыдкин М.Н. | Общая энергетика: методические указания к РГР | | Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2013, https://lms.misis.ru |

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | | | | |
|-----|---|--|--|--|
| И.1 | energybase.ru - каталог электростанций (атомных, гидравлических, тепловых и др.) и подстанций мира; | | | |
| И.2 | window.edu.ru - единое окно доступа к образовательным ресурсам | | | |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя.

Внеаудиторная

самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и

т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может

осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы

осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.