

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Системы распределения электрической энергии и ее потребление

Код модуля
1156636(1)

Модуль
Распределение и потребление электрической
энергии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|---|
| 1 | Шелюг Станислав Николаевич | кандидат технических наук, доцент | Доцент | автоматизированных электрических систем |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Шелюг Станислав Николаевич, Доцент, автоматизированных электрических систем

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Системы распределения электрической энергии и ее потребление

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 9 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Зачет Экзамен | |
| 4. | Текущая аттестация | Контрольная работа | 2 |
| | | Расчетная работа | 1 |
| | | Реферат | 1 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Системы распределения электрической энергии и ее потребление

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК-10 -Способен применять знания об общих положениях по устройству и эксплуатации систем электроснабжения, правилах проектирования систем электроснабжения (Электроэнергетика и электротехника) | З-37 - Описывать приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом З-38 - Описывать методы выбора параметров оборудования систем электроснабжения З-39 - Характеризовать средства и методы электрических измерений З-40 - Характеризовать структуру системы учёта электроэнергии | Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Расчетная работа |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>З-41 - Описывать методологические аспекты стандартизации, сертификации и метрологии</p> <p>З-42 - Объяснять принципы обеспечения единства измерений электрических величин</p> <p>З-43 - Описывать принципы формирования балансов электрической энергии</p> <p>П-23 - Предлагать схему электроснабжения объектов различного назначения</p> <p>П-24 - Осуществлять выбор параметров оборудования систем электроснабжения</p> <p>П-25 - Сделать вывод о наблюдаемости режимов систем электроснабжения</p> <p>П-26 - Выполнить разработку баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности</p> <p>У-30 - Анализировать интегральные характеристики режимов</p> <p>У-31 - Оценивать результаты измерений параметров электрического режима</p> <p>У-32 - Оценивать набор данных системы учёта электроэнергии</p> <p>У-33 - Анализировать структурные составляющие баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности</p> | |
| <p>ПК-11 -Способен применять знания о системах учета электроэнергии, принципы работы и устройство оборудования систем учета электроэнергии (Электроэнергетика и электротехника)</p> | <p>З-5 - Характеризовать структуру системы учёта электроэнергии</p> <p>З-6 - Описывать методологические аспекты стандартизации, сертификации и метрологии</p> <p>З-7 - Объяснять принципы обеспечения единства измерений электрических величин</p> <p>З-8 - Описывать принципы формирования балансов электрической энергии</p> | <p>Зачет</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p> <p>Реферат</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>П-3 - Сделать вывод о наблюдаемости режимов систем электроснабжения</p> <p>П-4 - Выполнить разработку баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности</p> <p>У-3 - Оценивать набор данных системы учёта электроэнергии</p> <p>У-4 - Анализировать структурные составляющие баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности</p> | |
| <p>ПК-12 -Способен прогнозировать нагрузки и режимы работы электроприёмников, решать вопросы развития систем электроснабжения (Электроэнергетика и электротехника)</p> | <p>З-28 - Описывать приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом</p> <p>З-29 - Описывать методы выбора параметров оборудования систем электроснабжения</p> <p>З-30 - Характеризовать средства и методы электрических измерений</p> <p>З-31 - Характеризовать структуру системы учёта электроэнергии</p> <p>З-32 - Описывать методологические аспекты стандартизации, сертификации и метрологии</p> <p>З-33 - Объяснять принципы обеспечения единства измерений электрических величин</p> <p>З-34 - Описывать принципы формирования балансов электрической энергии</p> <p>П-17 - Предлагать схему электроснабжения объектов различного назначения</p> <p>П-18 - Осуществлять выбор параметров оборудования систем электроснабжения</p> <p>П-19 - Сделать вывод о наблюдаемости режимов систем электроснабжения</p> <p>П-20 - Выполнить разработку баланса электрической энергии</p> | <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | по границе балансовой принадлежности У-25 - Анализировать интегральные характеристики режимов У-26 - Оценивать результаты измерений параметров электрического режима У-27 - Оценивать набор данных системы учёта электроэнергии У-28 - Анализировать структурные составляющие баланса электрической энергии по границе балансовой принадлежности | |
|--|--|--|

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>контрольная работа</i> | 7,17 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>контрольная работа</i> | 7,17 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2 | | |

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>отчет по лабораторным работам</i> | 7,17 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1 | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| 4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено | | |

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено | | |

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| 2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>реферат</i> | 8,8 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – зачет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>расчетная работа</i> | 8,8 | 100 |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| 4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено | | |

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено | | |

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| | |
|----------------------------|---|
| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам |
|----------------------------|---|

| | |
|-------------------|--|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Другие результаты | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) | | | | |
|--|--|--|------------|------------------------------------|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание) | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | Высокий (В) |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов) | | Средний (С) |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания | Удовлетворительно (40-59 баллов) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | | Нет результата |

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет мощности группы электроприемников
2. Выбор и проверки сечений кабельных линий для питания группы электроприемников
3. Определение центра электрических нагрузок и выбор мощности цеховых трансформаторных подстанций

4. Выбор места установки и мощности компенсирующих устройств
5. Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением ниже 1000В
6. Выбор и проверки автоматических выключателей
7. Выбор предохранителей
8. Организация электромонтажных работ
9. Проектирование систем освещения
10. Эксплуатация систем электроснабжения
11. Система заземления

Примерные задания

- 1.1. Расчет мощности группы промышленных потребителей
- 1.2. Расчет мощности группы бытовых потребителей
- 1.3. Расчет мощности группы потребителей комплексной нагрузки

- 2.1. Расчет токов короткого замыкания
- 2.2. Проверка по падению напряжения

- 3.1. Определение центра электрических нагрузок
- 3.2. Определение мощности цеховых трансформаторов

- 4.1. Определение способа компенсации реактивной мощности
- 4.2. Определение мощности компенсирующих устройств
- 4.3. Определение места установки компенсирующих устройств
- 5.1. Расчет токов короткого замыкания при симметричном коротком замыкании
- 5.2. Расчет токов короткого замыкания при не симметричном коротком замыкании
- 5.3. Особенность расчетов токов короткого замыкания в сети 0,4 кВ

- 6.1. Типы автоматических выключателей
- 6.2. Выбор автоматических выключателей

6.3. Проверка автоматических выключателей

7.1. Типы и устройство предохранителей

7.2. Выбор предохранителей

8.1. Общие принципы организации электромонтажных работ

8.2. Монтаж воздушных и кабельных линий

8.3. Монтаж силовых трансформаторов и оборудования подстанций

8.4. Монтаж системы электроснабжения зданий и сооружений

9.1. Расчет освещенности

9.2. Расчет электрической части систем электроснабжения

10.1. Общие вопросы организации эксплуатации электрооборудования

10.2. Эксплуатация воздушных и кабельных линий

10.3. Эксплуатация силовых трансформаторов и оборудования подстанций

10.4. Эксплуатация внутренних систем электроснабжения зданий и сооружений

11.1. Общие вопросы заземления систем электроснабжения

11.2. Режимы работы нейтрали

11.3. Эксплуатация систем заземления

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Характеристики потребителей электроэнергии

2. Схема распределения электроэнергии в осветительных сетях

3. Определение коэффициента мощности косвенным методом

4. Определение зависимости тока короткого замыкания от удаленности от силового трансформатора

5. Конструкции кабелей и установочных проводов. Не-которые способы прокладки кабелей

6. Конструкция предохранителя. Время-токовая характеристики плавкой вставки

7. Влияние нагрузки на бытовую сеть

8. . Определение сопротивления заземляющих устройств

9. Работа пускорегулирующей аппаратуры люминесцентных ламп

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Выбор токоведущих частей

Примерные задания

Таблица 1 Задания по вариантам к контрольной работе 1

| Вариант | Номер станка | Вариант | Номер станка |
|---------|--------------|---------|--------------|
| 1 | 20 | 12 | 6 |
| 2 | 23 | 13 | 8 |
| 3 | 24 | 14 | 3 |
| 4 | 9 | 15 | 2 |
| 5 | 29 | 16 | 32 |
| 6 | 12 | 17 | 31 |
| 7 | 26 | 18 | 5 |
| 8 | 30 | 19 | 11 |
| 9 | 18 | 20 | 21 |
| 10 | 24 | 21 | 10 |
| 11 | 16 | 22 | 14 |

Таблица 2 Технические данные электроприёмников

| № | Наименование станков | Количество и мощность эл. Двигателя на одном станке (кВт) | Номинальное напряжение (В) | Защитный аппарат | Длина участка (м) |
|----|----------------------------------|---|----------------------------|------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Насос | 34 | 380 | Автомат | 13 |
| 2 | Насос | 18 | 380 | Предохранитель | 20 |
| 3 | Индукционная печь | 15КВА | 380 | Автомат | 10 |
| 4 | Индукционная печь | 28КВА | 380 | Предохранитель | 15 |
| 5 | Индукционная печь | 10КВА | 380 | Предохранитель | 18 |
| 6 | Фрезерный станок | 6,5-0,6 | 380 | Автомат | 23 |
| 7 | Фрезерный станок | 12,7-1,3 | 380 | Автомат | 19 |
| 8 | Кран ПВ-40% | 21-15-5 | 380 | Автомат | 10 |
| 9 | Кран ПВ-25% | 33-11-7 | 380 | Предохранитель | 15 |
| 10 | Вентилятор | 8 | 380 | Предохранитель | 15 |
| 11 | Вентилятор | 7,2 | 380 | Автомат | 15 |
| 12 | Штамповочный пресс | 53 | 380 | Предохранитель | 25 |
| 13 | Штамповочный пресс | 41 | 380 | Автомат | 25 |
| 14 | Сварочный аппарат дуговой сварки | 32КВА | 380 | Автомат | 20 |
| 15 | Сварочный аппарат дуговой сварки | 23КВА | 380 | Предохранитель | 20 |
| 16 | Сварочный аппарат дуговой сварки | 40КВА | 380 | Автомат | 15 |
| 17 | Токарный станок | 10,6-8-0,2 | 380 | Предохранитель | 16 |
| 18 | Токарный станок | 8,8-3-0,5 | 380 | Автомат | 17 |
| 19 | Токарный станок | 16-5,5-0,8 | 380 | Предохранитель | 15 |
| 20 | Транспортер | 27 | 380 | Автомат | 30 |
| 21 | Транспортер | 10 | 380 | Предохранитель | 14 |
| 22 | Транспортер | 18 | 380 | Автомат | 28 |

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Определение расчетной нагрузки для заданного состава промышленных потребителей

Примерные задания

Определить расчётные нагрузки методом коэффициента максимума P_p , Q_p , S_p и ток I_p шинпровода ШРА-4, к которому подключены различные электроприёмники. Номера электроприёмников для каждого варианта присоединённых к шинпроводу указаны в таблице 1. Наименование и параметры электроприёмников указаны в таблице 2.

Таблица 1 Задание по вариантам к задаче 1

| Варианты | Номера электроприёмников присоединённых к шинпроводу | | | | | | | | | |
|----------|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 2 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 6 | 12 | 17 | 18 | 26 | 27 | 30 |
| 2 | 3 | 8 | 9 | 13 | 14 | 20 | 21 | 22 | 26 | 27 |
| 3 | 4 | 5 | 8 | 9 | 17 | 18 | 24 | 28 | 29 | 30 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12 | 17 | 18 | 24 | 25 |
| 5 | 3 | 4 | 5 | 8 | 10 | 13 | 17 | 21 | 22 | 28 |
| 6 | 6 | 7 | 11 | 12 | 14 | 15 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 7 | 1 | 6 | 7 | 13 | 17 | 18 | 22 | 28 | 29 | 30 |
| 8 | 4 | 5 | 8 | 9 | 13 | 14 | 15 | 23 | 24 | 25 |

Таблица 2 Технические данные электроприёмников

| № | Наименование станков | Количество и мощности эл. Двигателя на одном станке (кВт) | Номинальные напряжения (В) | Защитный аппарат | Длина участка (м) |
|----|----------------------------------|---|----------------------------|------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Насос | 34 | 380 | Автомат | 15 |
| 2 | Насос | 18 | 380 | Предохранитель | 20 |
| 3 | Индукционная печь | 15КВА | 380 | Автомат | 10 |
| 4 | Индукционная печь | 28КВА | 380 | Предохранитель | 15 |
| 5 | Индукционная печь | 10КВА | 380 | Предохранитель | 18 |
| 6 | Фрезерный станок | 6,5-0,6 | 380 | Автомат | 23 |
| 7 | Фрезерный станок | 12,7-1,3 | 380 | Автомат | 19 |
| 8 | Кран ПВ-40% | 21-15-5 | 380 | Автомат | 10 |
| 9 | Кран ПВ-25% | 33-11-7 | 380 | Предохранитель | 15 |
| 10 | Вентилятор | 8 | 380 | Предохранитель | 15 |
| 11 | Вентилятор | 7,2 | 380 | Автомат | 15 |
| 12 | Штамповочный пресс | 53 | 380 | Предохранитель | 25 |
| 13 | Штамповочный пресс | 41 | 380 | Автомат | 25 |
| 14 | Сварочный аппарат дуговой сварки | 32КВА | 380 | Автомат | 20 |
| 15 | Сварочный аппарат дуговой сварки | 23КВА | 380 | Предохранитель | 20 |
| 16 | Сварочный аппарат дуговой сварки | 40КВА | 380 | Автомат | 15 |
| 17 | Токарный станок | 10,6-8-0,2 | 380 | Предохранитель | 16 |

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Составление баланса электроэнергии участка сети
2. Расчет ПОПСУ
3. Построение сети электроснабжения промышленных потребителей

Примерные задания

1.1. Составить баланс электроэнергии участка сети. Дано $W_{сн2}=1000$ тыс.кВтч, $W_{тр_сн2-нн}=950$ тыс.кВтч, $W_{тр_нн-сн2}=910$ тыс.кВтч, $W_{нн_тп}=310$ тыс.кВтч, $W_{нн_уп}=490$ тыс.кВтч

1.2. Составить баланс электроэнергии участка сети. Дано $W_{сн2}=1000$ тыс.кВтч, $W_{сн2}=100$ тыс.кВтч, $W_{тр_сн2-нн}=850$ тыс.кВтч, $W_{тр_нн-сн2}=810$ тыс.кВтч, $W_{нн_тп}=310$ тыс.кВтч, $W_{нн_уп}=380$ тыс.кВтч

2.1. Рассчитать ПОПСУ если: $W_{пс}=2000$ тыс.кВтч, $W_{ос}=300$ тыс.кВтч, $W_{ос}=1550$ тыс.кВтч. $K_{тп_пс}=0,5$, $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{сч_пс}=0,5$. $K_{тп_от}=0,5$, $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{сч_ос}=0,5$. $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{сч_ос}=0,5$, $N=20$.

2.2. асчитать ПОПСУ если: $W_{пс}=2000$ тыс.кВтч, $W_{ос}=300$ тыс.кВтч, $W_{ос}=1550$ тыс.кВтч. $K_{тп_пс}=0,5$, $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{сч_пс}=0,5$. $K_{тп_от}=0,5$, $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{сч_ос}=0,5$. $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{тп_ос}=0,5$, $K_{сч_ос}=0,5$, $N=10$ $W=550$ тыс.кВтч, $K_{тп_ос}=1,0$, $K_{тп_ос}=1,0$, $K_{сч_ос}=1,0$, $N=20$ $W=1000$ тыс.кВтч

3. Спроектировать сеть для электроснабжения группы из 6 промышленных потребителей

3. Спроектировать сеть для электроснабжения группы из 6 промышленных потребителей

| № подстанции | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | РПП |
|---|--------------------|---|------|------|------|------|------|-------|
| Наименование параметра или характеристики | Обозначение | | | | | | | |
| Координаты на плане, см | X | 8,0 | 3,5 | 5,0 | 9,0 | 7,0 | 2,0 | 0,0 |
| | Y | 1,5 | 4,5 | 5,5 | 4,5 | 6,0 | 1,5 | 0,0 |
| Масштаб, км/см | | Общий 10 км/см | | | | | | |
| Полная мощность в режиме максимальных нагрузок, МВ·А | S_{max} | 80 | 23 | 23 | 11,0 | 15 | 32 | (нет) |
| Коэффициент мощности в режиме максимальных нагрузок | $\cos\varphi$ | 0,82 | 0,77 | 0,84 | 0,78 | 0,80 | 0,85 | 0,9 |
| Номинальное напряжение потребителей подстанций, кВ | $U_{нагр.ном}$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | (нет) |
| Число часов использования максимума | T_{max} час | Одинаков для всех подстанций 240 | | | | | | |
| Активная мощность в режиме минимальных нагрузок, % | P_{min} | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | (нет) |
| | | Допускается выбрать одно значение для всех подстанций | | | | | | |
| Возрастание $tg\varphi$ в режиме минимальных нагрузок | $\Delta tg\varphi$ | - | - | - | - | - | - | 0,03 |
| Состав потребителей по категориям, % | I | 35 | 30 | 15 | 40 | 0 | 0 | (нет) |
| | II | 25 | 25 | 25 | 60 | 15 | 0 | (нет) |
| | III | 40 | 45 | 60 | 0 | 85 | 100 | (нет) |

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Измерительные трансформаторы тока
2. Сравнительный анализ в определении норматива потерь
3. Балансы электроэнергии
4. Счетчики электроэнергии
5. Средства измерений

Примерные задания

- 1.1. Электромагнитные трансформаторы тока
- 1.2. Оптические трансформаторы тока

2.1. Основы определения средних значений величин потерь электроэнергии для ВН, СН1 и СН2

2.2. Определение средних значений потерь электроэнергии для НН

- 3.1. Развернутый баланс электроэнергии
- 3.2. Физический и экономический(тарифный) балансы
- 3.3. Составляющие баланса

4.1. Индукционные счетчики

- 4.2. Электронные счетчики
- 4.3. Цифровые счетчики
- 4.4. Интеллектуальные системы учета

- 5.1. Требования к системам АИИС КУЭ на рынках электроэнергии
- 5.2. Однократное измерение. Регулировка и градуировка средств измерений
- 5.3. Математическое обеспечение и алгоритмы обработки информации в системах
- 5.4. Средства повышения метрологической точности измерительных комплексов
- 5.5. Каналы передачи данных в системах АИИСКУЭ

Требования к реферату:

Объем - 20 страниц

Должны содержаться текстовые и графические материалы.

Должно быть представлено описание использованных формул.

Должна быть подготовлена презентация по реферату. По презентации должен быть подготовлен доклад

Реферат должен содержать:

1. Титульный лист
2. Реферат
3. Оглавление
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список использованной литературы
7. Приложение А - Презентация по теме реферата

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Характеристики потребителей электроэнергии
2. Схема распределения электроэнергии в осветительных сетях
3. Определение коэффициента мощности косвенным методом
4. Определение зависимости тока короткого замыкания от удаленности от силового трансформатора
5. Конструкции кабелей и установочных проводов. Способы прокладки кабелей
6. Конструкция предохранителя. Время-токовая характеристики плавкой вставки
7. Влияние нагрузки на бытовую сеть
8. Определение сопротивления заземляющих устройств
9. Работа пускорегулирующей аппаратуры люминесцентных ламп
10. Основные типы схем электроснабжения систем освещения
11. Описать эксперимент для определения характеристики потребителя (индуктивный или емкостный)
12. Описать статические характеристики потребителей электрической энергии

13. Особенности расчета токов короткого замыкания в сети 0,4 кВ
 14. Учет трансформаторов в расчете токов короткого замыкания
 15. Описать зависимость величины токов короткого замыкания от величины сопротивления
 16. Особенности конструкции предохранителей в зависимости от величины тока
 17. Схема замещения ПРА
 18. Измерение сопротивления заземляющих устройств
 19. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам
 20. Вольт-амперная характеристика нагрузки
 21. Описать зависимость величины токов короткого замыкания от величины и характеристики сопротивления линий и нагрузки
 22. Взаимосвязь нагрузочных узлов
 23. Несимметричность нагрузки
 24. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам
 25. Гальваническая связь узлов в сети 0,4 кВ
 26. Конструкция СИП. Требования к прокладке СИП
 27. Описать конструкцию плавкой вставки
 28. Симметрирующие устройства
 29. Схемы подключения счетчиков
 30. Нелинейная нагрузка
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Наука об измерениях. Основные термины и определения
2. Электрическая энергия. Общая характеристика
3. Постоянные и переменные электрические параметры. Классификация и характеристика
4. Прямая схема измерения электрических величин
5. Косвенная схема измерения электрических величин
6. Основные понятия и термины в области учёта электроэнергии
7. Общая характеристика измерительных трансформаторов напряжения
8. Общая характеристика измерительных трансформаторов тока
9. Кабельные линии измерительных цепей трансформаторов тока и напряжения
10. Структура потерь электроэнергии
11. Основные положения 522 ФЗ
12. Классификация электроприемников. Понятие номинальной, установленной, средней мощности
13. Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузок
14. Определение расчетных нагрузок по удельным показателям
15. Определение расчетных нагрузок с использованием коэффициента участия в максимуме нагрузки
16. Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий
17. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1кВ
18. Конструктивное выполнение элементов сетей. Выбор кабелей. Способы прокладки
19. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1кВ

20. Сопротивление элементов цепи короткого замыкания в электроустановках до 1кВ.
 21. Электродинамическое действие токов короткого замыкания
 22. Термическое действие токов короткого замыкания
 23. Выбор сечений проводов и кабелей по допустимой потере напряжения
 24. Предохранители. Выбор предохранителей
 25. Автоматический выключатель. Выбор автоматических выключателей
 26. Коммутационные аппараты напряжением до 1кВ
 27. Режимы работы нейтрали. Сеть с глухо заземленной нейтралью
 28. Типы систем заземления
 29. Определение электрических нагрузок методом коэффициента максимума
 30. Схемы электрических сетей до 1кВ промышленных объектов
 31. Качество электрической энергии. Установившееся отклонение и колебания напряжения
 32. Электрические сети 20 кВ
 33. Режимы работы нейтрали в распределительных сетях
 34. Заземление зданий
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения | Контрольно-оценочные мероприятия |
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|--|
| Профессиональное воспитание | профориентационная деятельность | Технология самостоятельной работы | ПК-12 | П-17 | Зачет Практические/семинарские занятия Расчетная работа Экзамен |