

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

_____ А.Н. Ярыгин

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.04

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Показатели и контроль качества электрической энергии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

| | | | | | | | |
|-------------------------|----------|--------|---|------------------|-----------------|--|-------|
| Количество ЗЕТ | 4 | | | | | | |
| Часов по РУП | 144 | | | | | | |
| Виды контроля на курсах | Экзамены | Зачеты | | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контрольные работы (для заочной формы обучения) | |
| | 2 | | | | | | |
| | №№ курса | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Итого |
| ЗЕТ по курсам | | 4 | | | | | 4 |
| Лекции | | 4 | | | | | 4 |
| Лабораторные | | 2 | | | | | 2 |
| Практические | | 4 | | | | | 4 |
| Контактная работа | | 10 | | | | | 10 |
| Сам. работа | | 125 | | | | | 125 |
| Контроль | | 9 | | | | | 9 |
| Итого | | 144 | | | | | 144 |

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.04 Показатели и контроль качества электрической энергии

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам теоретические и практические знания по вопросам нормирования, анализа и обеспечения качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

Задачи:

1. Дать представление о нормативно-правовой базе по качеству электроэнергии.
2. Ознакомить с основными показателями и методами контроля качества электроэнергии.
3. Научить методам анализа качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения.
4. Сформировать представления об основных методах нормализации качества электроэнергии.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется «Показатели и контроль качества электроэнергии» – «Физика», «Высшая математика», «Информатика», «Введение в профессию», «Современные энергетические системы и электронные преобразователи».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4) | Знать: основные нормативно-правовые документы в области качества электроэнергии. |
| | Уметь: пользоваться стандартами в области качества электроэнергии. |
| | Владеть: навыком использования ГОСТ 32144-2013 для оценки качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения. |
| - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2) | Знать: аппарат теоретического и экспериментального исследования в области качества электрической энергии. |
| | Уметь: использовать физико-математический аппарат при проведении исследований качества электроэнергии. |
| | Владеть: навыками анализа результатов исследований качества электрической энергии в системах электроснабжения. |
| - способность использовать методы анализа и моделиро- | Знать: основные приемы моделирования простейших систем электроснабжения. |

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|---|
| вания электрических цепей (ОПК-3) | Уметь: составлять модели электрических систем электроснабжения в пакете программ Electronics Workbench. |
| | Владеть: навыками моделирования простейших систем электроснабжения и анализа полученных результатов. |
| - способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1) | Знать: о сущности экспериментальных исследований по проверке качества электрической энергии. |
| | Уметь: систематизировать и обрабатывать результаты экспериментальных исследований. |
| | Владеть: навыками оценки результатов исследований. |

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|---|--|
| Показатели и контроль качества электроэнергии | Введение. Актуальность проблемы качества электроэнергии. Нормативно-правовые документы в области качества электроэнергии. Основные понятия и определения. |
| | 1. Нормирование качества электроэнергии. Принципы нормирования качества электроэнергии. Терминология ГОСТ 32144-2013. Показатели качества электроэнергии (ПКЭ) по частоте и напряжению. Причины и источники ухудшения качества электроэнергии. Последствия неудовлетворительного качества электроэнергии. Нормы ПКЭ. Оценка ПКЭ по допустимым значениям. Ненормируемые ПКЭ. |
| | 2. Контроль качества электроэнергии. Виды и цели контроля качества электроэнергии. Выбор пунктов контроля качества электроэнергии. Периодичность испытаний. Обработка результатов контроля качества электроэнергии и их анализ. |
| | 3. Методы нормализации качества электроэнергии. Способы и средства регулирования напряжения. Способы и средства симметрирования напряжения. Снижение несинусоидальности напряжения. Снижение колебаний напряжений. Защита от провалов напряжения. |

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

Разработчики программы:

доцент, к.п.н.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

М.Н. Третьякова
(И.О. Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Показатели и контроль качества электрической энергии

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 2

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) | Рекоменду- емая лите- ратура (№) |
|--|---|--------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|---|--|--|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интерак- тивной форме | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию | в часах | формы организации самостоятельной работы | | | |
| | | лекций | лабора торных | практических | | | | | | | |
| Раздел 1. Актуаль- ность и основные понятия дисци- плины «Показа- тели и контроль качества электро- энергии» | Тема 1.Место дисци- плины в структуре образовательной про- граммы. Актуальность программы качества электроэнергии. Ос- новные понятия и определения. | 0,5 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме | 8 | Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по- ведения обучающих- ся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. | 1 - 10 |
| Раздел 2. Нормируе- мые показател и качества электроэн ергии | Тема 2. Нормирование качества электроэнер- гии. | 0,2 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме. | 10 | Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по- ведения обучающих- ся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. | 1 - 10 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|---|--|---|---|----|---|---|---------------------------------|--|
| | | | | | | | | лиз текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | | | |
| | Тема 3. Отклонение частоты и напряжения. | 0,5 | 1 | | 1 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 11 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. Лабораторная работа №1. | |
| | Тема 4. Колебания напряжения и фликер. | 0,5 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|--|---|-----|--|----|--|---|---|--|
| | | | | | | | | LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | | | |
| | Тема 5. Несинусоидальность напряжения. | 0,5 | | 1 | 0,5 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практического задания, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. Задание, проверяемое вручную № 1. | |
| | Тема 6. Несимметрия напряжения. | 0,5 | | 1 | 0,5 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. Задание, проверяемое вручную № 2 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|--|--|--|--|---|---|---|---------|--------|
| | | | | | | | лиз текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практического задания, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | | | | |
| Раздел 3. Ненормируемые показатели качества электроэнергии | Тема 7. Провалы напряжения. Прерывания напряжения. Переключения напряжения. Импульсные напряжения. | 0,3 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 8 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. | 1 - 10 |
| Раздел 4. Контроль качества электроэнергии | Тема 8. Виды и цели контроля качества электроэнергии. Выбор пунктов контроля качества электроэнергии. Периодичность испытаний. | 0,1 | | | | | 4 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. | 1 - 10 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|--|---|-----|---|----|--|---|--|--------|
| | | | | | | | | БРС-рейтинга. | | | |
| | Тема 9. Обработка результатов контроля качества электроэнергии. | 0,1 | | 1 | 0,5 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практического задания с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практического задания, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 1. Задание, проверяемое вручную №3. | |
| Раздел 5. Способы и средства регулирования напряжения. | Тема 10. Причины и последствия отклонений напряжения. | 0,2 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. | 4 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 2. | 1 - 10 |
| | Тема 11. Виды регулирования напряжения. Принципы работы регулировочных средств. | 0,2 | | | | | 4 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|--|-----|--|----|--|---|---------------------------------|--|
| | | | | | | | | емости при помощи БРС-рейтинга | | | |
| | Тема 12. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов. | 0,2 | | | | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 2. | |
| | Тема 13. Регулирование напряжения с помощью компенсирующих устройств. | 0,2 | 1 | | 1,0 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 11 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS- | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 2. Лабораторная работа №2. | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|-----|--|---|--|---|--|--------|
| | | | | | | | | системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | | | |
| Раздел 6. Расчет отклонений напряжения. | Тема 14. Проверка возможности централизованного регулирования напряжения. | | | 1 | 0,5 | Выполнение практического задания с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практического задания, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 2. Задание, проверяемое вручную №4. | 1 - 10 |
| | Тема 15. Определение закона централизованного регулирования напряжения. | | | | | | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- | | Тест 2. | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|---|---|---|-----|----|---|---|---------------|--------|
| | | | | | | | | лиз текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | | | |
| Раздел .7 Способы и средства обеспечения других показателей качества электро-энергии. | Тема 16. Способы симметрирования напряжения. | | | | | | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон. | Тест 2. | 1 - 10 |
| | Тема 17. Снижение несинусоидальности напряжения. | | | | | | | | | | |
| | Тема 18. Снижение колебаний напряжения. | | | | | | | | | | |
| | Тема 19. Защита от провалов напряжения. | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 9 | Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Итоговый тест | 1 - 10 |
| Итого: | | 4 | 2 | 4 | 4 | 134 | | | | | |
| | | 144 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки |
|-------------------------|-----------------|--|
| Промежуточный тест 1 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 2 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 3 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 4 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 5 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 6 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 7 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 4. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 8 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 9 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 10 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 11 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 12 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 13 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. |

| | | |
|---------------------------------|-----------------|---|
| | | Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 14 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 15 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 2. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 16 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 17 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 18 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Промежуточный тест 19 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 1. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам. |
| Задание, проверяемое вручную №1 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 5. 5 баллов – Задание выполнено правильно. Сделаны корректные выводы. 4 балла – Задание выполнено правильно. В выводах допущены незначительные ошибки. 3 балла – Задание выполнено правильно. Нет корректных выводов. 2 балла – Задание выполнено с ошибками. Нет корректных выводов. 1 балл – Задание выполнено неполностью. Нет корректных выводов. |
| Задание, проверяемое вручную №2 | Допускаются все | Максимальное количество баллов – 5. 5 баллов – Задание выполнено правильно. Сделаны корректные выводы. 4 балла – Задание выполнено правильно. В выводах допущены |

| | | |
|---------------------------------|-----------------|--|
| | | <p>незначительные ошибки.</p> <p>3 балла – Задание выполнено правильно. Нет корректных выводов.</p> <p>2 балла – Задание выполнено с ошибками. Нет корректных выводов.</p> <p>1 балл – Задание выполнено неполностью. Нет корректных выводов.</p> |
| Задание, проверяемое вручную №3 | Допускаются все | <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>5 баллов – Задание выполнено правильно. Сделаны корректные выводы.</p> <p>4 балла – Задание выполнено правильно. В выводах допущены незначительные ошибки.</p> <p>3 балла – Задание выполнено правильно. Нет корректных выводов.</p> <p>2 балла – Задание выполнено с ошибками. Нет корректных выводов.</p> <p>1 балл – Задание выполнено неполностью. Нет корректных выводов.</p> |
| Задание, проверяемое вручную №4 | Допускаются все | <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>5 баллов – Задание выполнено правильно. Сделаны корректные выводы.</p> <p>4 балла – Задание выполнено правильно. В выводах допущены незначительные ошибки.</p> <p>3 балла – Задание выполнено правильно. Нет корректных выводов.</p> <p>2 балла – Задание выполнено с ошибками. Нет корректных выводов.</p> <p>1 балл – Задание выполнено неполностью. Нет корректных вы-</p> |

| | | |
|------------------------|-----------------|--|
| | | водов. |
| Лабораторная работа №1 | Допускаются все | <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>5 баллов – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Сделаны корректные выводы. Даны правильные и развернутые ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Нет корректных выводов. Даны развернутые ответы на контрольные вопросы. В ответах на вопросы допущены незначительные ошибки.</p> <p>3 балла – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Нет корректных выводов. Даны развернутые ответы на контрольные вопросы. В ответах на вопросы допущены существенные ошибки.</p> <p>2 балла – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Нет корректных выводов. В ответах на вопросы допущены существенные ошибки.</p> <p>1 балл – Программа работы выполнена не полностью. Нет корректных выводов. В ответах на вопросы допущены существенные ошибки.</p> |
| Лабораторная работа №2 | Допускаются все | <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>5 баллов – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Сделаны корректные выводы. Даны правильные и развернутые ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Нет корректных выводов. Даны развернутые ответы на контрольные вопросы. В ответах на вопросы допущены незначительные ошибки.</p> <p>3 балла – Программа лабораторной работы выполнена полно-</p> |

| | | |
|---------------|-----------------|--|
| | | <p>стью. Нет корректных выводов. Даны развернутые ответы на контрольные вопросы. В ответах на вопросы допущены существенные ошибки.</p> <p>2 балла – Программа лабораторной работы выполнена полностью. Нет корректных выводов. В ответах на вопросы допущены существенные ошибки.</p> <p>1 балл – Программа работы выполнена не полностью. Нет корректных выводов. В ответах на вопросы допущены существенные ошибки.</p> |
| Итоговый тест | Допускаются все | <p>Максимальное количество баллов – 40.</p> <p>Баллы начисляются пропорционально правильным ответам.</p> |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|-------------------------|----------------|
| Экзамен по накопительному рейтингу | Зачтены все лабораторные работы и задания, проверяемые вручную. | «Отлично» | 80-100 баллов. |
| | | «Хорошо» | 60-79 баллов |
| | | «Удовлетворительно» | 40-59 баллов |
| | | «Неудовлетворительно» | 0-39 баллов |

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

8. Вопросы к экзамену

| № п/п | Вопросы |
|-------|---|
| 1. | Актуальность проблемы качества электроэнергии. |
| 2. | Определение качества электроэнергии. Сущность проблемы качества электроэнергии. |
| 3. | Виды электромагнитных помех, связанных с качеством электроэнергии. |
| 4. | Понятия электромагнитная совместимость, электромагнитная среда, кондуктивные и полевые помехи. |
| 5. | Понятия электромагнитная обстановка, кондуктивная помеха, помехоустойчивость и помеховосприимчивость технического средства. |
| 6. | Принципы нормирования качества электроэнергии. |
| 7. | Понятия – точка передачи электрической энергии, точка общего присоединения, система электроснабжения общего назначения. |
| 8. | Понятия – номинальное, согласованное и опорное напряжение. |
| 9. | Продолжительные изменения характеристик напряжения и случайные события. |
| 10. | ГОСТ 32144-2013 (особенности, отличия от ГОСТ 13109-97). |
| 11. | Номенклатура показателей качества электроэнергии. |
| 12. | Отклонение частоты как показатель качества электроэнергии. |
| 13. | Нормирование отклонения частоты. |
| 14. | Влияние отклонения частоты напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов. |
| 15. | Причины возникновения отклонений частоты напряжения в сети. |
| 16. | Положительное и отрицательное отклонение напряжения. |
| 17. | Нормирование отклонения напряжения. |
| 18. | Влияние отклонения напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов. |
| 19. | Причины отклонений напряжения в сети. |
| 20. | Методика расчета отклонений напряжения в сети. |
| 21. | Колебания напряжения в сети. Причины колебания напряжения. |
| 22. | Понятие – фликер. Причины возникновения фликера. |
| 23. | Влияние колебания напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов. |
| 24. | Показатели качества электроэнергии, характеризующие колебание напряжения. |
| 25. | Нормирование колебаний напряжения. |
| 26. | Одиочные быстрые изменения напряжения (физический смысл, причины возникновения, последствия). |
| 27. | Причины несинусоидальности напряжения в сети. |
| 28. | Показатели качества электроэнергии, характеризующие искажение синусоидальности кривой напряжения. |
| 29. | Влияние несинусоидальности напряжения на работу электрических |

| | |
|-----|--|
| | сетей, электроприемников и технологических процессов. |
| 30. | Нормирование гармонического состава напряжения в сети. |
| 31. | Причины возникновения интергармонических составляющих напряжения в сети. |
| 32. | Влияние интергармонических составляющих напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов. |
| 33. | Определение коэффициентов искажения синусоидальности напряжения в различных точках сети. |
| 34. | Причины несимметрии напряжения. |
| 35. | Влияние несимметрии напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов. |
| 36. | Показатели качества электроэнергии, характеризующие несимметрию напряжения. |
| 37. | Нормирование несимметрии напряжения в сети. |
| 38. | Определение коэффициентов обратной и нулевой последовательности в различных точках сети. |
| 39. | Ненормируемые показатели качества электроэнергии. |
| 40. | Прерывания напряжения в сети (физический смысл, классификация). |
| 41. | Прерывания напряжения в сети (причины возникновения, последствия). |
| 42. | Провалы напряжения (физический смысл, классификация). |
| 43. | Провалы напряжения (причины возникновения, последствия). |
| 44. | Перенапряжения (физический смысл, классификация). |
| 45. | Перенапряжения (причины возникновения, последствия). |
| 46. | Импульсные напряжения (физический смысл, характеристики). |
| 47. | Импульсные напряжения (причины возникновения, последствия). |
| 48. | Импульсные напряжения (разновидности в зависимости от причины возникновения). |
| 49. | Контроль качества электроэнергии (сущность и основные задачи). |
| 50. | Виды контроля качества электроэнергии. |
| 51. | Выбор пунктов контроля качества электроэнергии и продолжительность измерений. |
| 52. | Обработка и анализ результатов контроля качества электроэнергии. |
| 53. | Способы улучшения качества электроэнергии по отклонению напряжения. |
| 54. | Виды регулирования напряжения. |
| 55. | Централизованное регулирование напряжения. |
| 56. | Встречное регулирование напряжения. |
| 57. | Регулирование напряжения с помощью трансформаторов. |
| 58. | Компенсация реактивной мощности как способ, позволяющий улучшить качество электроэнергии по отклонению напряжения. |
| 59. | Улучшение качества электроэнергии с помощью синхронного компенсатора. |

| | |
|-----|--|
| 60. | Улучшение качества электроэнергии с помощью батареи статических конденсаторов. |
| 61. | Улучшение качества электроэнергии с помощью шунтирующих реакторов. |
| 62. | Улучшение качества электроэнергии с помощью статических тиристорных компенсаторов. |
| 63. | Улучшение качества электроэнергии с помощью продольно-емкостной компенсации реактивной мощности. |
| 64. | Анализа возможности централизованного регулирования напряжения. |
| 65. | Средства компенсации реактивной мощности для улучшения качества электроэнергии по отклонению напряжению. |
| 66. | Способы снижения несимметрии напряжения. |
| 67. | Средства снижения несимметрии напряжения. |
| 68. | Средства снижения несинусоидальности напряжения. |
| 69. | Средства снижения колебаний напряжения. |
| 70. | Средства защиты от провалов напряжения. |

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--------------|--|--|---|
| 1 | Раздел 1. Актуальность и основные понятия дисциплины «Показатели и контроль качества электроэнергии» | ОК-4 | Тест 1. |
| 2 | Раздел 2. Нормируемые показатели качества электроэнергии | ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 | Тест 1. Лабораторная работа №1. Задания, проверяемые вручную №1 и №2. |
| 3 | Раздел 3. Ненормируемые показатели качества электроэнергии | ОК-4, ОПК-2, ОПК-3 | Тест 1. |
| 4 | Раздел 4. Контроль качества электроэнергии | ОК-4, ОПК-2, ПК-1 | Тест 1. Задание, проверяемое вручную №3. |
| 5 | Раздел 5. Способы и средства регулирования напряжения. | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 | Тест 2. Лабораторная работа №2. |
| 6 | Раздел 6. Расчет отклонений напряжения. | ОПК-2, ОПК-3 | Тест 2. Задание, проверяемое вручную №4. |
| 7 | Раздел .7 Способы и средства обеспечения других показателей качества электроэнергии. | ОПК-2 | Тест 2. |

9.2. 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

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в ходе промежуточного тестирования, а также при оценке лабораторных и практических работ.

В качестве заключительного контроля знаний студентов служит итоговый тест.

9.2.1 Примеры тестовых заданий

| Задание №1 | | |
|--|---|--------------------------|
| Какие из следующих потребителей являются основными виновниками отклонений напряжений в сети? | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="checkbox"/> | + | Завод черной металлургии |
| <input type="checkbox"/> | + | Железная дорога |
| <input type="checkbox"/> | - | Школа |
| <input type="checkbox"/> | - | Аэропорт |

| Задание №2 | | |
|--|---|-------------------------------|
| Какой из следующих потребителей меньше всех остальных влияет на величину отклонений напряжения в сети? | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="checkbox"/> | + | Аэропорт |
| <input type="checkbox"/> | - | Машиностроительный завод |
| <input type="checkbox"/> | - | Металлургический комбинат |
| <input type="checkbox"/> | - | Целлюлозно-бумажный комбинат? |

| Задание №3 | | | | | |
|---|---|---------------------------|--------------------------|--|------------------------------|
| Каким потребителям могут принадлежать следующие источники отклонений напряжения в сети? | | | | | |
| Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа: | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | 1 | Машиностроительный завод | <input type="checkbox"/> | | Сварочные установки |
| <input type="checkbox"/> | 2 | Железная дорога | <input type="checkbox"/> | | Тяговые подстанции |
| <input type="checkbox"/> | 3 | Металлургический комбинат | <input type="checkbox"/> | | Дуговые сталеплавильные печи |
| <input type="checkbox"/> | 4 | Хлебозавод | <input type="checkbox"/> | | Печи сопротивления |

| Задание №4 | | |
|--|---|---------------------|
| Какие из следующих электроприемников являются источниками отклонений напряжения в сети в период установившегося режима работы? | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="checkbox"/> | - | Трансформаторы |
| <input type="checkbox"/> | + | Сварочные установки |

| | | |
|---|---|------------------------------|
|) | + | Дуговые сталеплавильные печи |
|) | + | Индукционные печи |

Задание №5

Какие из следующих электроприемников в период установившегося режима работы не создают существенных отклонений напряжения в сети?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|------------------------------|
|) | + | Синхронные электродвигатели |
|) | - | Сварочные установки |
|) | - | Дуговые сталеплавильные печи |
|) | - | Индукционные печи |

Задание №6

Какие из следующих электроприемников создают существенные отклонения напряжения в сети только при включении в работу?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|------------------------------|
|) | - | Синхронные электродвигатели |
|) | + | Сварочные установки |
|) | + | Дуговые сталеплавильные печи |
|) | + | Индукционные печи |

Задание №7

В каком из следующих режимов мощный асинхронный двигатель может быть источником существенных отклонений напряжения в сети?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | + | При пуске |
|) | + | При переходе с меньшей скорости на большую |
|) | + | При переходе с большей скорости на меньшую |
|) | - | В установившемся режиме |

Задание №8

В каком из следующих режимов мощный асинхронный двигатель обычно не создает существенных отклонений напряжения в сети?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|-----------|
|) | - | При пуске |
|---|---|-----------|

| | | |
|---|---|--|
|) | - | При переходе с меньшей скорости на большую |
|) | - | При переходе с большей скорости на меньшую |
|) | + | В установившемся режиме |

Задание №9

Какой из следующих технологических процессов создает существенные отклонения напряжения в сети?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|----------------------------------|
|) | + | Производство химического волокна |
|) | - | Шлифование |
|) | - | Точение |
|) | - | Фрезерование |

Задание №10

Какой из следующих технологических процессов меньше всех влияет на отклонение напряжения в сети?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|----------------------------------|
|) | + | Шлифование металлических изделий |
|) | - | Сварка металлических изделий |
|) | - | Плавка стали |
|) | - | Электролиз |

Задание №11

Какое отклонение напряжение имеет место в сети (положительное -1 или отрицательное - 2), если люминесцентная лампа исправна, но не включается?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 2 |
|---|--------|---|

Задание №12

Какое отклонение напряжение имеет место в сети (положительное -1 или отрицательное - 2), если лампа накаливания горит чрезмерно ярко?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 1 |
|---|--------|---|

Задание №13

| Как может повлиять отклонение напряжения в сети на производительность технологической установки? | | |
|--|---|---|
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="radio"/> | - | Повыситься, если отклонение отрицательное |
| <input type="radio"/> | + | Снизиться, если отклонение отрицательное |
| <input type="radio"/> | - | Снизиться, если отклонение положительное |
| <input type="radio"/> | - | Не измениться |

| Задание №14 | | |
|---|---|---|
| Как может повлиять отклонение напряжения в сети на срок службы лампы накаливания? | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="radio"/> | - | Повыситься, если отклонение отрицательное |
| <input type="radio"/> | - | Снизиться, если отклонение отрицательное |
| <input type="radio"/> | + | Снизиться, если отклонение положительное |
| <input type="radio"/> | - | Не измениться |

| Задание №15 | | |
|--|---|--|
| Какие из следующих явлений являются результатом положительного отклонения напряжения в сети? | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="checkbox"/> | - | Снижение производительности технологической установки |
| <input type="checkbox"/> | + | Снижение срока службы ламп накаливания |
| <input type="checkbox"/> | - | Снижение температуры нагрева элемента печи сопротивления |
| <input type="checkbox"/> | + | Снижение электрической прочности изоляции электроустановки |

| Задание №16 | | |
|--|---|--|
| Последствием каких процессов может быть снижение скорости асинхронного электродвигателя? | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| <input type="checkbox"/> | + | Увеличилось потребление реактивной мощности в сети |
| <input type="checkbox"/> | + | Снизилось напряжение в сети |
| <input type="checkbox"/> | - | Уменьшилось потребление реактивной мощности в сети |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|) | - | Увеличилось напряжение в сети |
|---|---|-------------------------------|

Задание №17

Последствием каких процессов может быть увеличение скорости асинхронного электродвигателя?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | - | Увеличилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | - | Снизилось напряжение в сети |
|) | + | Уменьшилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | + | Увеличилось напряжение в сети |

Задание №18

Последствием каких процессов может быть увеличение времени термообработки изделия?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | + | Увеличилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | + | Снизилось напряжение в сети |
|) | - | Уменьшилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | - | Увеличилось напряжение в сети |

Задание №19

Последствием каких процессов может быть снижение времени термообработки изделия?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | - | Увеличилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | - | Снизилось напряжение в сети |
|) | + | Уменьшилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | + | Увеличилось напряжение в сети |

Задание №20

Величина выпрямленного тока преобразователя уменьшилась. Какие процессы могут быть причиной?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | + | Увеличилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | + | Снизилось напряжение в сети |

| | | |
|---|---|--|
|) | - | Уменьшилось потребление реактивной мощности в сети |
|) | - | Увеличилось напряжение в сети |

Задание №21

Как с ростом мощности электроприемника изменяется его влияние на отклонение напряжение в сети ?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | + | Увеличивается |
|) | - | Уменьшается |
|) | - | Не изменяется |
|) | - | Увеличивается или уменьшается в зависимости от схемы |

Задание №22

Как при уменьшении мощности электроприемника изменяется его влияние на отклонение напряжение в сети ?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | - | Увеличивается |
|) | + | Уменьшается |
|) | - | Не изменяется |
|) | - | Увеличивается или уменьшается в зависимости от схемы |

Задание №23

Какое (положительное - 1 или отрицательное -2) отклонение напряжения возникло в сети, если асинхронный двигатель начал затормаживаться?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 2 |
|---|--------|---|

Задание №24

Какое (положительное - 1 или отрицательное -2) отклонение напряжения возникло в сети, если при электродуговой сварке появился непровар?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 2 |
|---|--------|---|

Задание №25

Какое (положительное - 1 или отрицательное -2) отклонение напряжения

возникло в сети, если наблюдается резкое увеличение температуры сердечника силового трансформатора?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 1 |
|---|--------|---|

Задание №26

Какие изменения наблюдаются при увеличении потребления реактивной мощности в сети?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | + | Напряжение уменьшается |
|) | + | Отрицательное отклонение напряжения растет |
|) | - | Напряжение увеличивается |
|) | - | Положительное отклонение напряжения растет |

Задание №27

Какие изменения наблюдаются при уменьшении потребления реактивной мощности в сети?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--|
|) | - | Напряжение уменьшается |
|) | - | Отрицательное отклонение напряжения растет |
|) | + | Напряжение увеличивается |
|) | - | Изменение реактивной мощности не влияет на уровень напряжения в сети |

Задание №28

Какие изменения наблюдаются, если напряжение в сети снижается?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|---|
|) | - | Потребление реактивной мощности снижается |
|) | + | Потребление реактивной мощности растет |
|) | - | Генерируемая реактивная мощность становится равной потребляемой реактивной мощности |
|) | + | Генерируемая реактивная мощность становится меньше потребляемой реактивной мощности |

Задание №29

Какие изменения наблюдаются, если напряжение в сети увеличивается?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|---|
|) | + | Потребление реактивной мощности снижается |
|) | - | Потребление реактивной мощности растет |
|) | - | Генерируемая реактивная мощность становится равной потребляемой реактивной мощности |
|) | + | Генерируемая реактивная мощность становится больше потребляемой реактивной мощности |

Задание №30

Какие изменения происходят, если освещенность рабочего места снижается?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|---|
|) | + | Растет отрицательное отклонение напряжения |
|) | - | Растет положительное отклонение напряжения |
|) | + | Потребление реактивной мощности увеличивается |
|) | - | Потребление реактивной мощности снижается |

Задание №31

Чему равен $\cos\varphi$ генератора, если его активная мощность равна $P=1350$ кВт, $I=250$ А, $U=6$ кВ (до десятых)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|-----|
|) | Ответ: | 0,9 |
|---|--------|-----|

Задание №32

Чему равен $\cos\varphi$ генератора, если его активная мощность равна $P=2700$ кВт, $I=300$ А, $U=10$ кВ? (до десятых)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|-----|
|) | Ответ: | 0,9 |
|---|--------|-----|

Задание №33

Чему равен $\cos\varphi$ генератора, если его активная мощность равна $P=15$ кВт, $I=42$ А, $U=380$ В? Ответ округлите до сотых долей.

Запишите число:

| | | |
|---|--------|------|
|) | Ответ: | 0,94 |
|---|--------|------|

Задание №34

Какой ток потребляет электродвигатель с активной мощностью $P=30$ кВт; коэффициентом мощности $\cos\varphi=0,9$ и номинальным напряжением $U=380$ В? Ответ округлите до целого числа.

| Запишите число: | | |
|-----------------|---|----|
|) | A | 88 |

| Задание №35 | | |
|--|---|----|
| Какой ток потребляет электродвигатель с активной мощностью $P=7,5\text{ кВт}$; коэффициентом мощности $\cos\varphi=0,85$ и номинальным напряжением $U=380\text{ В}$? Ответ округлите до целого числа. | | |
| Запишите число: | | |
|) | A | 23 |

| Задание №36 | | |
|---|---|-----|
| На какое напряжение ($U=380\text{ В}$ или $U=660\text{ В}$) рассчитан электродвигатель с активной мощностью $P=75\text{ кВт}$; коэффициентом мощности $\cos\varphi=0,9$ и номинальным током $I=220\text{ А}$? | | |
| Запишите число: | | |
|) | B | 380 |

| Задание №37 | | |
|---|-----|------|
| Какова активная мощность генератора P (кВт), если $I=200\text{ А}$, $U=6\text{ кВ}$, $\cos\varphi=0,95$? | | |
| Запишите число: | | |
|) | кВт | 1140 |

| Задание №38 | | |
|---|-----|-----|
| Какова активная мощность генератора P (кВт), если $I=100\text{ А}$, $U=6\text{ кВ}$, $\cos\varphi=0,92$? | | |
| Запишите число: | | |
|) | кВт | 552 |

| Задание №39 | | |
|--|--------|-----------|
| Чему равна полная мощность трансформатора S , если $I=1000\text{ А}$, $U=110000\text{ В}$? | | |
| Запишите число: | | |
|) | Ответ: | 110000000 |

| Задание №40 | | |
|--|--------|---------|
| Чему равна полная мощность элемента сети S , если $I=200\text{ А}$, $U=6000\text{ В}$? | | |
| Запишите число: | | |
|) | Ответ: | 1200000 |

Задание №41

Чему равна полная мощность элемента сети, если $\cos\varphi=1$, $P=1000\text{кВт}$.

Запишите число:

| | | |
|---|-----|------|
|) | кВА | 1000 |
|---|-----|------|

Задание №42

Чему равна реактивная мощность элемента сети, если $\cos\varphi=1$, $P=1000\text{кВт}$.

Запишите число:

| | | |
|---|------|---|
|) | кВАР | 0 |
|---|------|---|

Задание №43

Чему будет равен ток электроприемника I при $\cos\varphi=0,87$, если при $\cos\varphi_0=1$ ток был бы равен $I_0=400\text{А}$. Ответ округлите до целого числа.

Запишите число:

| | | |
|---|---|-----|
|) | А | 345 |
|---|---|-----|

Задание №44

Чему будет равен ток электроприемника I при $\cos\varphi=0,87$, если при $\cos\varphi_0=1$ ток был бы равен $I_0=100\text{А}$. Ответ округлите до целого числа.

Запишите число:

| | | |
|---|---|-----|
|) | А | 115 |
|---|---|-----|

Задание №45

Чему равен $\cos\varphi$ электроприемника, если его ток равен $I=200\text{А}$, а при $\cos\varphi_0=1$ ток был бы равен $I_0=180\text{А}$. (до десятых)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|-----|
|) | Ответ: | 0,9 |
|---|--------|-----|

Задание №46

Чему равен $\cos\varphi$ электроприемника, если его ток равен $I=650\text{А}$, а при $\cos\varphi_0=1$ ток был бы равен $I_0=585\text{А}$ (до десятых)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|-----|
|) | Ответ: | 0,9 |
|---|--------|-----|

Задание №47

Во сколько раз электрические потери ΔP электроприемника при $\cos\varphi=0,75$ больше, чем при $\cos\varphi_0=1$. Ответ округлите до сотых.

Запишите число:

| | | |
|---|--------|------|
|) | Ответ: | 1,78 |
|---|--------|------|

Задание №48

Во сколько раз электрические потери ΔP электроприемника при $\cos\varphi=0,9$ больше, чем при $\cos\varphi_0=1$. Ответ округлите до сотых.

Запишите число:

| | | |
|---|--------|------|
|) | Ответ: | 1,23 |
|---|--------|------|

Задание №49

Чему равны электрические потери ΔP электроприемника при $\cos\varphi=0,8$, если при $\cos\varphi_0=1$ они были бы равны $\Delta P_0=400\text{Вт}$? Ответ округлите до целого числа.

Запишите число:

| | | |
|---|----|-----|
|) | Вт | 625 |
|---|----|-----|

Задание №50

Чему равны электрические потери ΔP электроприемника при $\cos\varphi=0,95$, если при $\cos\varphi_0=1$ они были бы равны $\Delta P_0=2000\text{Вт}$? Ответ округлите до целого числа.

Запишите число:

| | | |
|---|----|------|
|) | Вт | 2216 |
|---|----|------|

Задание №51

Чему равен $\cos\varphi$ электроприемника, если его электрические потери составляют $\Delta P=800\text{Вт}$, а при $\cos\varphi_0=1$ они равны $\Delta P_0=648\text{Вт}$? (до десятых)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|-----|
|) | Ответ: | 0,9 |
|---|--------|-----|

Задание №52

Чему равен $\cos\varphi$ электроприемника, если его электрические потери составляют $\Delta P=2,5\text{кВт}$, а при $\cos\varphi_0=1$ они равны $\Delta P_0=2,2\text{кВт}$? Ответ округлите до сотых долей.

Запишите число:

| | | |
|---|--------|------|
|) | Ответ: | 0,94 |
|---|--------|------|

Задание №53

Комплекс технических мероприятий по ограничению отклонений напряжений до допустимых значений в сети электроснабжения представляет собой

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|--------------------------|
|) | + | Регулирование напряжения |
|---|---|--------------------------|

| | | |
|---|---|-------------------------|
|) | - | Стабилизацию напряжения |
|) | - | Контроль напряжения |
|) | - | Диагностику напряжения |

Задание №54

Каких видов регулирования напряжения не бывает?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|------------------|
|) | - | Местное |
|) | + | Дистанционное |
|) | - | Централизованное |
|) | - | Стабилизация |
|) | - | Встречное |

Задание №55

Какое регулирование напряжения предполагает поддержание требуемых уровней напряжения непосредственно на шинах потребителя?

Запишите ответ:

| | | |
|---|--------|---------|
|) | Ответ: | местное |
|---|--------|---------|

Задание №56

Какое регулирование напряжения предполагает поддержание требуемых уровней напряжения для группы потребителей, присоединенных к одному узлу?

Запишите ответ:

| | | |
|---|--------|------------------|
|) | Ответ: | централизованное |
|---|--------|------------------|

Задание №57

Какое применяется регулирование напряжения, если отклонение напряжения поддерживается в допустимом диапазоне

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---|------------------|
|) | 1 | на шинах отдельного потребителя |) | местное |
|) | 2 | для группы потребителей |) | централизованное |
|) | 1 | на одном уровне |) | стабилизация |

| | | | | |
|---|---|-----------------|---|---------------|
|) | 4 | на двух уровнях |) | двухуровневое |
|---|---|-----------------|---|---------------|

Задание №58

Какое (встречное -1 или стабилизация -2) регулирование напряжения применяется для потребителей с многоступенчатым графиком суточной нагрузки?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 1 |
|---|--------|---|

Задание №59

Какое (встречное -1 или стабилизация -2) регулирование напряжения применяется для потребителей с практически неизменным графиком суточной нагрузки?(указать ответ 1 или 2)

Запишите число:

| | | |
|---|--------|---|
|) | Ответ: | 2 |
|---|--------|---|

Задание №60

Какова суть встречного регулирования напряжения в сети?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|---|---|---|
|) | + | Напряжение повышают при увеличении нагрузки в сети |
|) | + | Напряжение уменьшают при уменьшении нагрузки в сети |
|) | - | Напряжение повышают при уменьшении нагрузки в сети |
|) | - | Напряжение уменьшают при увеличении нагрузки в сети |

9.2.2. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Исследование влияния режимов работы приемников на отклонение напряжения электрической сети».

Лабораторная работа №2. «Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи».

9.2.3. Перечень заданий, проверяемых вручную

Практическое задание № 1. Оценка несинусоидальности сетевого напряжения.

Практическое задание № 2. Оценка несимметрии напряжения в трехфазной системе.

Практическое задание № 3. Обработка результатов контроля качества электроэнергии.

Практическое задание № 4. Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения общего назначения.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы, виртуальные лабораторные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|---|-------------------------|
| 1 | Жежеленко И. В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Жежеленко, М. А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 197 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2184-9. | Учебное пособие | ЭБС «IPRbooks» |
| 2 | Овсянников А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 196 с. - ISBN 978-5-7782-2199-4. | Учебник | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| 3 | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ф. Шаталов [и др.]. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 61 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6. | Учебное пособие | ЭБС «ZNANIUM.COM» |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

А.М.Асаева

(И.О. Фамилия)

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|--|--|-------------------------|
| 4 | Управление качеством электроэнергии : [учеб. пособие] / И. И. Карташев [и др.]; [под ред. Ю. В. Шарова]. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2006. - 319 с. | Учебник | 20 |

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|----------|--|--|-------------------------|
| | : ил. - Библиогр. в конце глав. - Прил.: с. 224-315. - Слов. осн. терминов: с. 316-319. - ISBN 5-903072-13-5: 671-82 | | |
| 5 | Кечиев Л. Н. ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций / Л. Н. Кечиев, П. В. Степанов. - Москва : Технологии, 2005. - 312 с. : ил. - (Библиотека ЭМС). - Библиогр.: с. 307-312. - Прил.: с. 289-301. - Нормативные док.: с. 302-306. - ISBN 5-94833-011-7: 591-82 | - | 12 |
| 6 | Основы современной энергетики : учеб. для студентов вузов. В 2 т. Т. 2. Современная электроэнергетика / под общ. ред. Е. В. Аметистова. - 5-е изд., стер. ; Гриф УМО. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2010. - 631 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Словарь основных терминов: с. 607-631. - Прил.: с. 601-606. - ISBN 978-5-383-00503-3(т.2). - ISBN 978-5-383-00501-9 : 1770-00. | Учебник | 10 |
| 7 | Черненко А. Н. Регулирование напряжения в сетях среднего и низкого напряжений : практикум по дисц. "Управление качеством электроэнергии" для спец. 140211 "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения / А. Н. Черненко; ТГУ ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 19 с. : ил. - Библиогр.: с. 18. - 5-99 | Практ. по сем./прак. | 140 |
| 8 | Железко Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии : руководство для практ. расчетов / Ю. С. Железко. - Москва : ЭНАС, 2009. - 455 с. - Библиогр.: с. 446-449. - Прил.: с. 343-445. - ISBN 978-5-93196-958-9 : 437-00. | Руководство для практ. расчетов | 19 |

- другие фонды:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.) |
|----------|---|--|---|
| 9 | Качество электроэнергии в системах электроснабжения : лаб. практикум для студ. и магистрантов очн. и заочн. форм обучения / Сост. А. Н. Черненко. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 22 с. | Лабораторный практикум | Методический кабинет кафедры (электронный ресурс) |
| 10 | Регулирование напряжения в сетях среднего и низкого напряжений : практикум для студ. и магистрантов очн. и заочн. форм обучения / Сост. А. Н. Черненко. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 19 с. | Практикум | Методический кабинет кафедры (электронный ресурс) |

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---------------------|--|
| 1 | Windows | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | Office Standart | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|-------|--|--|--|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- | Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 23, 8 этаж (УЛК-807) | 17,1 | 1 |

| № п/п | Наименование оборудо- ванных учебных кабинето- в, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др. | Площадь, м² | Количество посадочных мест |
|------------------|---|--|---|-------------------------------|---|
| | сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. | | | | |
| 2 | Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. | Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, Транспарант- перетяжка, системный блок | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 10, 8 этаж (УЛК-810) | 17,9 | 1 |
| 3 | Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. | Столы ученические, сту- лья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет | 445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401) | 84,8 | 16 |