

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Управление качеством электроэнергии**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

(подпись)

М.Н.  
Мызникова

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

(подпись)

М.Н.  
Мызникова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен организовать работы по контролю состояния производственного оборудования и технологической оснастки предприятия

ИД-2 Выбирает методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контроль качества электрической энергии (Контрольная работа)
2. Параметры качества электрической энергии (Контрольная работа)
3. Система качества и методы контроля качества продукции (Контрольная работа)
4. Системы электроснабжения и управление качеством электрической энергии (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	6	12	14
Система качества и методы контроля качества продукции					
Основные понятия и определения качества электрической энергии	+	+			
Показатели качества электрической энергии	+	+			
Параметры качества электрической энергии					
Оперативно - диспетчерское управление в электроэнергетике	+	+			
Контроль качества электрической энергии	+	+			
Системы электроснабжения и управление качеством электрической энергии					
Методы контроля качества электрической энергии			+	+	
Обеспечение качества электрической энергии			+	+	

Контроль качества электрической энергии				
Проектные решения в управлении качеством			+	+
Сертификация электрической энергии			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Выбирает методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	Знать: методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг Уметь: выбирать методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	Система качества и методы контроля качества продукции (Контрольная работа) Параметры качества электрической энергии (Контрольная работа) Системы электроснабжения и управление качеством электрической энергии (Контрольная работа) Контроль качества электрической энергии (Контрольная работа)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Система качества и методы контроля качества продукции

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 40 минут, работа выполняется индивидуально

#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа по пройденному материалу

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Содержание понятий качество и надежность электрической энергии</li><li>2.Роль качества и надежности электрической энергии цели в обеспечении конкурентоспособности и развития предприятий</li><li>3.Стандарт ISO 50001 "Энергоменеджмент промышленных предприятий" в управлении качеством электрической энергии</li><li>4.Какие есть показатели качества электрической энергии и их характеристики</li><li>5.Как качество влияет на работу электрических приемников</li><li>6.Перечислите нормативные значения показателей качества электрической энергии и их обеспечение</li><li>7.Какие существуют допустимые отклонения и методы технического регулирования</li><li>8.Показатели качества электрической энергии</li><li>9.Основные понятия и определения качества электрической энергии</li><li>10. Анализ показателей качества субъектов процесса потребления энергии проходит с помощью</li></ol>
----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

## КМ-2. Параметры качества электрической энергии

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 40 минут, работа выполняется индивидуально

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сущность системы оперативно-диспетчерского управления</li><li>2. Функции оперативно-диспетчерского управления в обеспечении надежности и качества</li><li>3. Сущность договора энергоснабжения и технологического присоединения оборудования в области обеспечения качества электрической энергии</li><li>4. Цели контроля качества</li><li>5. Задачи контроля качества</li><li>6. Цели анализ качества системы электроснабжения</li><li>7. Цели мониторинга качества электрической энергии</li><li>8. Сущность информационного обеспечения в управлении качеством</li><li>9. Сущность контроль качества электрической энергии</li><li>10. Сущность оперативно - диспетчерское управление в электроэнергетике</li></ol>
----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

## КМ-3. Системы электроснабжения и управление качеством электрической энергии

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 40 минут, работа выполняется индивидуально

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: выбирать методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы контроля и анализа качества электроэнергии по ГОСТ 33073-2014, ГОСТ 30804.4.7-3013 и ГОСТ 30804.4.30-2013</li><li>2. Способы и средства обеспечения качества</li><li>3. Европейский стандарт EN 50160 и международный стандарт МЭК 61000-4-30 (часть серии стандартов МЭК 61000)</li><li>4. Принципы построения системы контроля</li><li>5. Комплексный подход к обеспечению качества электрической энергии</li><li>6. Качество сервиса обслуживания потребителей</li><li>7. Требования потребителей к качеству энергоснабжения</li><li>8. Обеспечение качества электрической энергии</li><li>9. Методы управления качеством электрической энергии</li><li>10. Нормативные значения параметров качества электрической энергии</li></ol>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-4. Контроль качества электрической энергии**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 40 минут, работа выполняется индивидуально

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**



<p>Уметь: выбирать методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите основные требования к средствам измерения качества ГОСТ 30804.4.30-2014, ГОСТ 30804.4.7- 2014</li> <li>2. Требования к контролю качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 33073-2014. Раскройте сущность коммерческого контроля</li> <li>3. Составьте процесс мониторинга качества процесса производства, передачи и потребления электрической энергии с указанием контрольных параметров для промышленного потребителя</li> <li>4. Укажите основные требования к средствам измерения качества ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33073-2014</li> <li>5. Укажите основные группы современных средств измерений качества электрической энергии и требования к контролю качества электрической энергии в рамках договора энергоснабжения и условий технического присоединения</li> <li>6. Составьте процесс мониторинга качества процесса производства, передачи и потребления электрической энергии с указанием контрольных параметров для группы промышленных потребителей</li> <li>7. Инспекционный контроль сертифицированной продукции</li> <li>8. Процедура сертификации</li> <li>9. Обязательная сертификация</li> <li>10. Правила сертификации электрической энергии</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Понятие качества электрической энергии и надежности электроснабжения
2. Мониторинг качества электрической энергии
3. Практическое задание

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам, время на подготовку к ответу - 40 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Выбирает методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг

### Вопросы, задания

1. Понятие качества электрической энергии и надежности электроснабжения
2. Инвестиции в управлении качеством. Резервирование мощности в управлении качеством
3. Комплексный подход к обеспечению качества электрической энергии
4. Способы и средства обеспечения качества
5. Стандарт ISO 50001. Энергоменеджмент промышленных предприятий в области управления качеством
6. Информационное обеспечение в управлении качеством. Метрологические измерения
7. Мониторинг качества электрической энергии
8. Специфические особенности процесса энергоснабжения в управлении качеством
9. Анализ показателей качества субъектов процесса потребления энергии
10. Нормативные значения параметров качества электрической энергии

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каково предельно допустимое значение коэффициента несимметрии по обратной последовательности в соответствии с ГОСТ 13109-97

Ответы:

- (1) не нормируется
- (2) 4%
- (3) 10%
- (4) зависит от характера нагрузки

Верный ответ: 2

2. В чём разница между следующими показателями качества электрической энергии: "отклонения напряжения" и "колебания напряжения"

Ответы:

- (1) синонимы
- (2) отклонения – долговременные, а колебания – кратковременные

- (3) колебания меньше отклонений
- (4) колебания - периодические, а отклонения – нет

Верный ответ: 2

3. Каким документом регламентируется качество электрической энергии

Ответы:

- (1) ГОСТ 13109-97
- (2) федеральным законом № 261-ФЗ
- (3) стандартом предприятия
- (4) не регламентируется

Верный ответ: 1

4. Что означает показатель качества электроэнергии "несимметрия напряжений"

Ответы:

- (1) сумма фазных напряжений не равна нулю
- (2) действующие значения фазных напряжений превышают 220 В
- (3) действующие значения фазных напряжений превышают 380 В
- (4) фазовые сдвиги между линейными напряжениями равны  $2/3$  радиан

Верный ответ: 1

5. Какие нормы устанавливаются ГОСТ 13109-97

Ответы:

- (1) нормы потребления электрической энергии
- (2) нормы потребления тепловой энергии
- (3) нормы качества электрической энергии
- (4) нормы качества тепловой энергии

Верный ответ: 3

6. Как называется мощность, характеризующая интенсивность преобразования электрической энергии в другие виды энергии

Ответы:

- (1) эффективная
- (2) активная
- (3) реактивная
- (4) пассивная

Верный ответ: 2

7. Что понимается под термином "неактивные составляющие мощности"

Ответы:

- (1) малоиспользуемые составляющие
- (2) мощности, которые трудно вовлечь в производственный процесс
- (3) реактивная мощность и мощность искажений
- (4) составляющие пассивных элементов электрических цепей

Верный ответ: 3

8. Управление качеством электроэнергии

Ответы:

- (1) доля электрической энергии в энергетических ресурсах предприятия
- (2) доля активной мощности в полной мощности электроустановки
- (3) косинус угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки
- (4) тангенс угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки

Верный ответ: 2

9. Каково предельно допустимое значение коэффициента несимметрии по нулевой последовательности в соответствии с ГОСТ 13109-97

Ответы:

- (1) зависит от характера нагрузки
- (2) 10%
- (3) не нормируется
- (4) 4%

Верный ответ: 4

10. Погрешность измерения потребляемой электроэнергии при энергетическом обследовании должна составлять не более

Ответы:

- (1) 1,5 %
- (2) 2,0 %
- (3) погрешности измерения напряжения
- (4) погрешности измерения силы тока

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Отлично» ставится за:

1. Выполнение задания с использованием современных источников информации, практического материала и умение решать практические задачи 2. Применение нормативно-правовой базы для выполнения задания 3. Самостоятельный и авторский подход к выполнению задания 4. Аргументированные ответы на поставленные дополнительные вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ставится на основе выполнения всех перечисленных требований для оценки «отлично», за исключением требований, приведенных в п. 1.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ставится на основе выполнения всех перечисленных требований для оценки «отлично», за исключением требований, приведенных в п.3 и п.4.

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию