

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы и средства диагностики высоковольтного оборудования

**Код модуля**  
1160851(1)

**Модуль**  
Высоковольтные установки и диагностика  
электроэнергетического оборудования

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Шалина Елена Павловна	к.пед.н., без ученого звания	Доцент	Кафедра электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Шалина Елена Павловна, Доцент, Кафедра электротехники

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Методы и средства диагностики высоковольтного оборудования

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Реферат	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Методы и средства диагностики высоковольтного оборудования

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-6 -Способен контролировать и организовывать проверку технического состояния, диагностику и испытания высоковольтного электрооборудования с использованием современных методов	З-5 - Сделать обзор методов и средств построения эффективных систем диагностики и контроля высоковольтного оборудования, воздушных и кабельных линий П-5 - Сделать вывод по результатам диагностики электрооборудования У-5 - Оценивать средства и устройства диагностирования	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

## 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>конспект литературных источников</i>	3,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	3,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 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– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

#### 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	Шкала оценивания

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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 но (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. . UHF- Recorder переносной прибор для регистрации электромагнитного излучения от высоковольтного оборудования в диапазоне СВЧ от 46 до 900 МГц, возникающего от частичных разрядов в изоляции; Uitra Test Переносной прибор для акустической регистрации сигналов от частичных разрядов в ультразвуковом диапазоне частот

2. FreDA Прибор для анализа частотных характеристик изоляции высоковольтного оборудования и обмоток силовых трансформаторов. IDR-10 Индикатор наличия напряжения трехканальный регистратор частичных разрядов

3. AR700» Прибор регистрации и анализа акустических сигналов, а также локализации зоны дефектов в изоляции высоковольтного оборудования

4. . Методы диагностики и контроля оборудования: физико- химический контроль трансформаторного масла. Определение механических примесей. Определение температуры вспышки масла.

5. . Оценка теплового состояния оборудования (нормированный температурный нагрев, коэффициент дефектности, избыточная температура, динамика изменения температуры с изменением нагрузки)

6. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности

7. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности

8. Постановка технического диагноза состояния ограничителей перенапряжения.

Методы диагностики и контроля

9. Методы диагностики ограничителей перенапряжения

10. . Оценка теплового состояния оборудования (нормированный температурный нагрев, коэффициент дефектности, избыточная температура, динамика изменения температуры с изменением нагрузки)

11. Меры повышения надежности ОПН

12. Передвижные лаборатории для диагностики

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. Реферат**

Примерный перечень тем

1. Вибрационный метод диагностирования

2. Акустический метод диагностирования

3. Тепловой метод диагностирования

4. Трибодиагностический метод

5. Метод акустической эмиссии

6. Радиографический метод

7. Вихретоковый метод диагностирования

8. Ультразвуковой метод диагностирования

9. Капиллярный метод диагностирования

10. Физические поля высоковольтного оборудования и их связь с дефектами

11. . Современное состояние диагностики высоковольтного оборудования

12. . Методы контроля состояния высоковольтного электроэнергетического оборудования в рабочем режиме

13. Методы регистрации сигналов от частичных разрядов в изоляции высоковольтного оборудования

14. . Источники электромагнитных полей ( коронные разряды, поверхностные частичные разряды, частичные разряды во внутренней изоляции

Примерные задания

Реферат должен содержать :

Титульный лист

Введение

Во введении указать какое место методы и средства диагностики высоковольтного оборудования занимают в прогрессивной электроэнергетической отрасли Российской Федерации

Основная часть

Даются цели технического диагностирования

Раскрывается выбранный метод диагностирования

Приводятся средства для проведения диагностирования высоковольтного оборудования

Заключение

Список использованных источников

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Электрическая прочность промежутков в воздухе вдоль поверхности изоляции
2. Методика оценки электрической прочности многоэлементных изоляционных конструкций.
3. . Методы и средства контроля механического состояния опорно-стержневой фарфоровой изоляции высоковольтных разъединителей в условиях эксплуатации Влияние атмосферных условий на развитие разряда
4. . ГОСТ Р 52034-2003. Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В. Измерение сопротивления изоляции опорных фарфоровых изоляторов
5. Диагностика опор ЛЭП. Изоляторы и методы их диагностирования
6. . Диагностические мероприятия по оценке технического состояния контактных соединений и изоляции на опорах воздушных линий
7. . Встроенные специализированные средства диагностирования: вычислительные устройства с жестко запрограммированными алгоритмами диагностирования конкретной системы электрооборудования. Программные средства диагностирования. Современные SCADA- системы
8. Внешние аппаратные средства диагностирования: тестеры логического состояния, электронно- лучевые и цифровые осциллографы, переносные измерительные комплексы
9. . Устройства контроля изоляции. Определение, назначение и основные требования к изоляции
10. Причины повреждения вводов с RIP изоляцией
11. Повреждение изоляции, снижение давления сжатого воздуха, утечка газа, нагрев контактных соединений
12. . Работы при помощи тепловизионного контроля без отключения высоковольтного оборудования. Принцип работы тепловизора NECTH9100

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**



Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.