

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Защитное оборудование систем электроснабжения

Код модуля
1157023(0)

Модуль
Основы научных исследований в
электроэнергетике и электротехнике

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Черных Илья Викторович	Д.т.н., доктор	доктор	Электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Черных Илья Викторович, доктор, Электротехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Защитное оборудование систем электроснабжения**

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Защитное оборудование систем электроснабжения**

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
УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

<p>ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта</p>	<p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p>	<p>Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат</p>
<p>ПК-6 -Способен контролировать и организовывать проверку технического состояния, диагностику и испытания высоковольтного электрооборудования с использованием современных методов</p>	<p>З-2 - Сделать обзор способов защиты электрических аппаратов от перенапряжений П-2 - Оформлять результаты расчетов и анализа в соответствии с требованиями ЕСКД; применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решения прикладных задач при проектировании защитного оборудования энергообъектов; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета перенапряжений и применять их для решения поставленной задачи защиты от перенапряжений У-2 - Определять оптимальные методы расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок</p>	<p>Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

**ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	1,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Защита практических занятий</i>	1,16	50
<i>контрольная работа</i>	1,12	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

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

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

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

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

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

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

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

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

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Влияние режима нейтрали на импульсный уровень изоляции электрооборудования
2. Оборудование для исключения резонансных перенапряжений в сетях с изолированной нейтралью
3. Методика выбора защитных устройств
4. Молниезащита: зонавая концепция. Методика выбора УЗИП при воздушном вводе
5. Анализ возможности возникновения феррорезонансных перенапряжений
6. ОПН как электрический аппарат, предназначенный для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений
7. Работа с ГОСТ Р 52725-2007 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 759 кВ. Общих технические условия.

8. Работа с ГОСТ Р 53735.5-2009. Разрядники вентильные и ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Часть 5. Рекомендации по выбору и применению
LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Классификация систем заземления электроустановок зданий до 1000 В

Примерные задания

В контрольной работе рассматриваются

- электроустановки напряжением выше 1000 В;
- электроустановки напряжением до 1000 В.

Электроустановки в отношении мер электробезопасности и режима нейтрали электрической сети разделяются на:

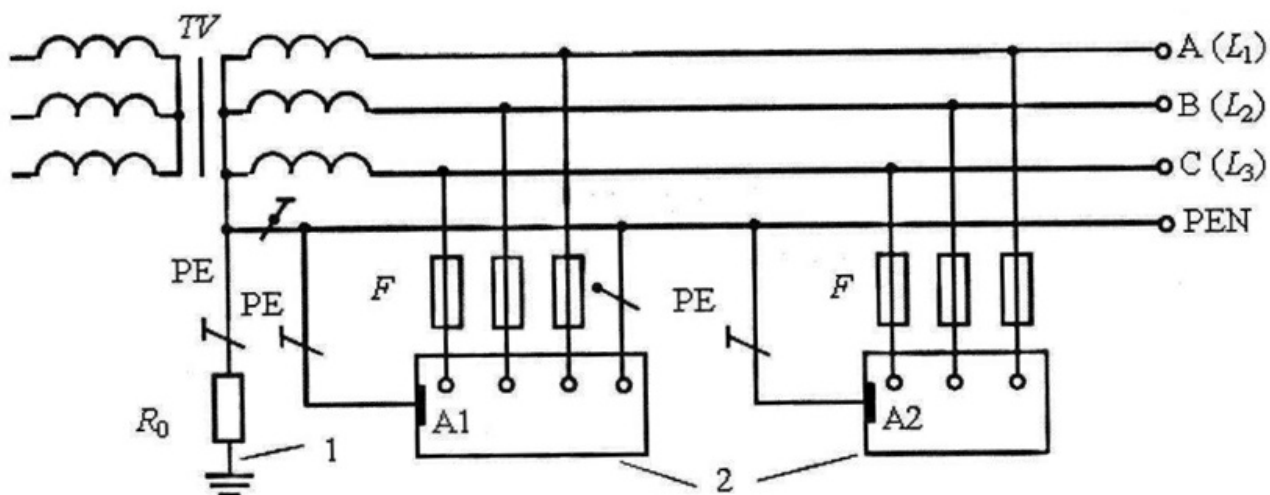
- электроустановки напряжением выше 1000 В в сетях с глухозаземленной или эффективно заземленной нейтралью;
- электроустановки напряжением выше 1000 В в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью;
- электроустановки напряжением до 1000 В в сетях с глухозаземленной нейтралью;
- электроустановки напряжением до 1000 В в сетях с изолированной нейтралью.

Для электроустановок зданий и сооружений напряжением до 1000 В в зависимости от используемой системы заземления электрической сети приняты следующие обозначения:

- электрические сети системы заземления TN - система заземления, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников; I

- электрические сети системы заземления TN-C - система заземления TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем ее протяжении

В схеме предложенной преподавателем, обосновать подключение электроприемников.



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Конструкции ОПН (на разные классы напряжений)
2. Эксплуатация ОПН
3. Факторы, влияющие на работу ОПН
4. Неисправности ОПН
5. Меры повышения надежности ОПН
6. Техническое обслуживание ОПН
7. Методы контроля состояния ОПН
8. Тепловизионный контроль состояния ОПН
9. Оценка состояния элемента ОПН при тепловизионном контроле (далее - ТВК)
10. Неисправности ОПН, определяемые с помощью ТВК
11. Условия проведения ТВК
12. Особенности ТВК ОПН

Примерные задания

1. Провести анализ литературных источников
2. Привести примеры конструкций ОПН на разные классы напряжений
3. Сделать сравнительный анализ ОПН на разные классы напряжений
4. Сделать выводы по применению ОПН

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Классификация систем заземления выше 1000 В
2. Классификация систем заземления электроустановок зданий до 1000 В:
электрические сети системы заземления TN, электрические сети системы заземления TN-С
3. Влияние режима нейтрали на импульсный уровень изоляции электрооборудования

4. Влияние режима нейтрали на надежность электроснабжения потребителей
 5. Оборудование для исключения резонансных перенапряжений в сетях с изолированной нейтралью
 6. Расчет грозовых перенапряжений
 7. Расчет квазиустановившихся перенапряжений
 8. Расчет коммутационных перенапряжений
 9. ОПН как электрический аппарат, предназначенный для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений
 10. Защита от перенапряжений коммутационных режимов Расчеты коммутационных перенапряжений в электроустановках
 11. Определение переходных воздействующих напряжений и выбор коммутационных аппаратов по условиям восстанавливаемой электрической прочности
 12. Координация внешней и внутренней изоляции электрооборудования в электроустановках для заданных схем и условий эксплуатации. Оценка эффективности системы защиты от перенапряжений для заданной электроустановки и составе оборудования
 13. Пеленгация молнии, новые датчики определения параметров молнии, новые методики молниезащиты
 14. Токоотводы. Формы токоотводов и заземлителей. Характеристики заземлителей на высокой частоте и при стекании токов молнии. Коррозия и долговечность заземлителей
 15. Эксплуатационный контроль сопротивления заземляющего устройства электроустановок
 16. Измерение сопротивления связи между элементами заземляющего устройства
 17. Диагностика состояния заземляющих устройств и молниезащиты
 18. Перенапряжения при неполнофазных режимах в дальних ЛЭП
 19. Оценка оставшихся на ОПН напряжений при грозовых и коммутационных перенапряжениях
 20. ГОСТ Р 52725-2007 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 759 кВ. Общих технические условия
 21. ГОСТ Р 53735.5-2009. Разрядники вентильные и ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Часть 5. Рекомендации по выбору и применению
- 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.