

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование изоляционных конструкций высоковольтного оборудования

Код модуля
1157008

Модуль
Изоляция высоковольтного оборудования

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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 Проектирование изоляционных конструкций высоковольтного оборудования

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Проектирование изоляционных конструкций 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
ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических	Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов	
ПК-2 -Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	З-8 - Изложить требования к изоляции высоковольтного оборудования П-8 - Иметь практический опыт работы с ГОСТами У-8 - Обосновывать требования ГОСТов при проектировании изоляционных конструкций	Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен
ПК-3 -Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	З-6 - Перечислить требования к изоляции высоковольтного оборудования П-6 - Иметь практический опыт работы с ГОСТами У-6 - Анализировать требования ГОСТов при проектировании изоляционных конструкций	Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен
ПК-4 -Способен выполнять расчет и проектирование высоковольтного оборудования в соответствии с техническим заданием	З-8 - Изложить правила составления технических заданий при проектировании изоляционных конструкций П-8 - Оформлять технические задания на проектирование изоляционных конструкций У-8 - Анализировать методы расчета в соответствии с техническим заданием	Домашняя работа 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

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

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

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

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

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

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

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

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

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет изоляции КРУЭ на напряжение 10 кВ
 2. Расчет изоляционных конструкций с элегазовой изоляцией
 3. Расчет изоляционных конструкций с вакуумной изоляцией
 4. Использование практической (эмпирической) информации для конструирования изоляционных конструкций
 5. Оптимизация распределения электрического поля с помощью конденсаторных обкладок
 6. Расчет электрических полей в системах электродов практических конструкций
 7. Расчет опорного изолятора по электрической и механической нагрузке
 8. Расчет радиальной и аксиальной напряженности поля во внутренней изоляции высоковольтного ввода
 9. Расчет электрических полей в системах электродов практических конструкций
- 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. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ВВОДА

Примерные задания

Задание на расчет

1 Определить высоту верхней фарфоровой покрышки ввода, количество и размеры ребер на ее поверхности, при которых обеспечивается необходимый уровень электрической прочности внешней изоляции ввода.

2 Определить высоту нижней фарфоровой покрышки ввода.

3 Определить число поб обкладок, регулирующих электрическое поле в бумажно-масляном остове ввода и их размеры-радиусы r_i и длины l_i , а также толщину Δ_i слоев изоляции между обкладками и длину уступов $l_{\text{в}}$ и $l_{\text{н}}$.

4 По результатам расчетов начертить эскиз трансформаторного ввода в масштабе 1:10 или 1:20; построить графики изменения средней радиальной напряженности электрического поля в бумажно-масляном остове при наличии конденсаторных обкладок и без них, построить график зависимости толщины слоя между обкладками от номера слоя.

Методические указания

1 Определение высоты верхней фарфоровой покрышки $H_{\text{в}}$, количество и размеры ребер на ее поверхности, обеспечивающей необходимый уровень электропрочности внешней изоляции ввода.

Опыт эксплуатации показывает, что определяющим для выбора изоляторов является обеспечение надёжной работы в условиях тумана, росы или морозящего дождя в сочетании с загрязнением поверхности изоляторов. Значение влагоразрядного напряжения зависит от характеристик загрязняющего слоя: толщины и удельного сопротивления

Проанализировать методику расчета трансформаторного ввода

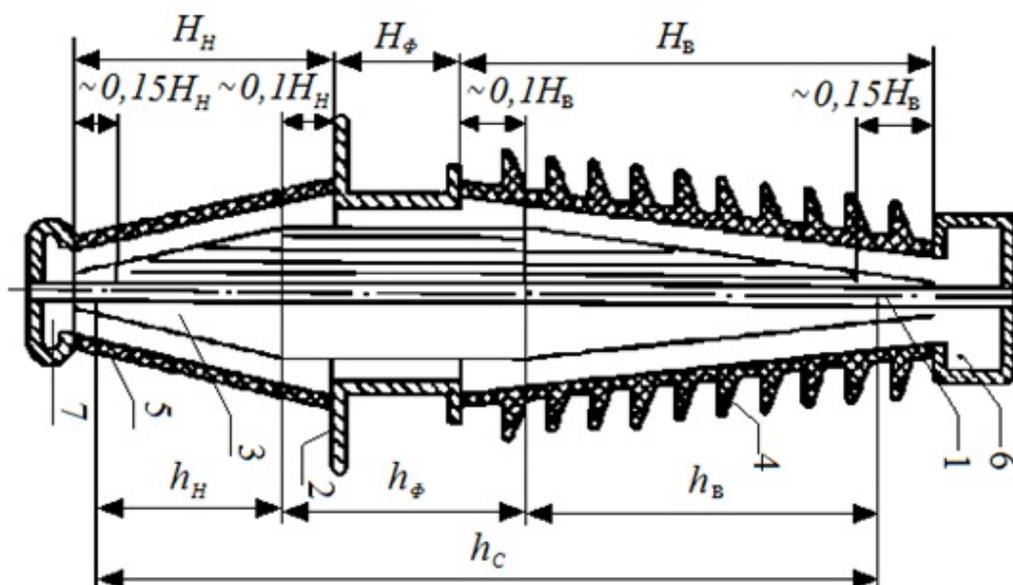


Рисунок 1 – Эскиз трансформаторного ввода:

- 1 – токоведущая труба; 2 – заземленный фланец; 3 – бумажный остов; 4 – верхняя фарфоровая покрывка; 5 – нижняя фарфоровая покрывка; 6 – верхний экран; 7 – нижний фланец.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Изоляция КРУЭ
2. Методы моделирования электрических полей
3. Разработка моделей физических процессов в аппаратах высоковольтной техники для расчетов изоляции
4. Разработка моделей физических процессов в изоляционных конструкциях и передачи электрической энергии (кабельные линии, воздушные линии электропередачи)
5. Разработки моделей физических процессов в дугогасительных системах
6. Теория электроизоляционных явления в газообразных, жидких и твердых диэлектриках
7. Методики испытаний реальных изоляционных конструкций.

Примерные задания

Реферат изоляция КРУЭ должен содержать :

ВВЕДЕНИЕ (описать создание теоретической разработки данной темы)

Основную часть

(Например, изоляция КРУЭ. Рассматривается изоляционная конструкция КРУЭ на определенный класс напряжения)

Нормированные испытательные напряжения главных цепей КРУЭ должны соответствовать данным ГОСТ Р 55195

Расчет длины пути утечки внешней изоляции вводов «элегаз-воздух» («воздух- газ»)

Требования к механической работоспособности КРУЭ

Заключение (Перспективы развития КРУЭ в России, для установки на энергообъекты)

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. Внешняя изоляция высоковольтных конструкций. Виды внутренней изоляции
 2. Особенности расчета газовой и вакуумной изоляции
 3. Стандартизация в области классификации изоляционных конструкций
 4. Основные задачи расчета изоляционных конструкций. Методы расчета конструкции по испытательным напряжениям
 5. Расчет конструкции по заданному сроку службы и номинальному напряжению. Гипотеза А.Ф.Иоффе.
 6. Конденсаторная изоляция. Конденсатор В. Роговского
 7. Опорные изоляторы с различной заделкой арматуры для внутренней и наружной установки. Влияние параметров арматуры на разрядные характеристики опорных изоляторов
 8. Конструкции силовых узлов. Расчет габаритных размеров
 9. Обзор методов расчета электрических полей (аналитические, численные методы, пакеты прикладных программ). Интеграл Кристоффеля-Шварца
 10. Уравнение Пуассона и Лапласа для описания электростатических полей
 11. 19. Обзор методов расчета электрических полей (аналитические, численные методы, пакеты прикладных программ). Интеграл Кристоффеля-Шварца
- 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.