

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Конструкции электрических аппаратов высокого напряжения

Код модуля
1158624(0)

Модуль
Технология проектирования электрических
аппаратов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Яковенко Светлана Равиловна	без ученой степени	старший преподаватель	Электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Яковенко Светлана Равилевна, старший преподаватель, Электротехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Конструкции электрических аппаратов высокого напряжения

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Реферат	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Конструкции электрических аппаратов высокого напряжения

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-25 -Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий	З-9 - Объяснять устройство высоковольтного выключателя П-9 - Выполнить расчет систем аппарата У-9 - Оценивать назначение и необходимость каждого элемента аппарата	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

электропередачи, газовых защит		
-----------------------------------	--	--

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 – 0.30		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	7,14	50
<i>контрольная работа</i>	7,4	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.35		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий</i>	7,8	50
<i>Защита реферата</i>	7,14	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.35		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение ЛР</i>	7,15	50
<i>Защита ЛР</i>	7,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
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. Основные типы конструкций на примере ВНВ и ВВБ. Генераторные выключатели.
2. Конструкции элегазовых выключателей. Выключатели на 6-35 кВ
3. Сравнение колонковых и баковых элегазовых выключателей. особенности конструкций.

4. Предохранители. Требования, основные параметры, особенности применения, конструктивное исполнение.
 5. Конструкции измерительных трансформаторов
 6. Разрядники трубчатые и вентильные. Конструктивное исполнение.
 7. Реакторы. Назначение, основные характеристики. Конструкции
 8. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Требования, основные параметры, особенности применения, конструктивное исполнение.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Высоковольтный маломасляный выключатель
 2. Электромагнитный привод высоковольтного выключателя
 3. Исследование дугогасительного устройства выключателя
 4. Выпрямляющие механизмы приводов выключателей
 5. Вакуумный выключатель ВВ-Tel
 6. Вакуумный выключатель Эволис
 7. Элегазовый выключатель
 8. Комплектное распределительное устройство
- 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. Назначение и классификация ЭА ВН
2. Требования, предъявляемые к ЭА ВН
3. Технические характеристики выключателя
4. Электрическая дуга и процессы в ней. Зависимость горения дуги от внешних факторов.
5. Классификация дуги по условиям гашения, по форме, по характеру внешних воздействий
6. Восстановление электрической прочности межконтактного промежутка.
7. Восстанавливающееся напряжение и восстанавливающаяся прочность.
8. Теоретические принципы гашения дуги в выключателях.

Примерные задания

Контрольная работа состоит из двух вопросов - о технических характеристиках ЭАВН и принципах гашения дуги в электрических аппаратах.

Примерные варианты:

1. Токовые характеристики высоковольтных выключателей.

2. Сравнительные характеристики процесса восстановления электрической прочности в коротких и длинных межконтактных промежутках. Причины пробоя промежутков.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Сравнительные характеристики возможностей эксплуатации вакуумных и элегазовых аппаратов
2. Особенности конструкций выключателей на 6-35кВ
3. Комплектные распределительные устройства с твердотельной изоляцией
4. Перспективы создания и ограничения работы вакуумных выключателей на высокие напряжения
5. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией
6. Сравнительные возможности ОПН и искровых разрядников для защиты от перенапряжений
7. Высоковольтные предохранители.
8. Методы диагностики состояния высоковольтных выключателей
9. Комплектные устройства на напряжение 110 кВ
10. Аппаратные генераторные комплексы. Назначение и устройство

Примерные задания

Реферат должен содержать :

Титульный лист

Введение

Во введении описать назначение и основные характеристики выбранного типа устройства и дугогасительной или изоляционной среды и основных используемых материалов.

Основная часть

Описываются: расшифровка маркировки описываемого аппарата, конструкция и принцип работы, основные узлы устройства.

Приводятся различные варианты конструкций как отечественного, так и зарубежного исполнения.

Приводятся сравнительные характеристики приведенных конструкций устройств.

Указываются как преимущества, так и недостатки выбранного типа аппаратов.

Заключение

Список использованных источников

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Масляные выключатели
2. Маломасляные выключатели
3. Приводы выключателей
4. Вакуумные выключатели
5. Элегазовые выключатели
6. Комплектные распределительные устройства

Примерные задания

Отчет по лабораторной работе должен содержать схему установки, схему исследуемого объекта, описание опытов, таблицы результатов измерений, расчеты в соответствии с указаниями к лабораторным работам, графики, построенные по результатам экспериментов. Также отчет должен содержать выводы по результатам расчетов и ответы на контрольные вопросы.

По результатам работ проводится защита полученных результатов опытов и выводов по работе.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Назначение и классификация ЭА ВН
2. Требования, предъявляемые к ЭА ВН
3. Технические характеристики выключателя
4. Электрическая дуга и процессы в ней. Зависимость горения дуги от внешних факторов
5. Классификация дуги по условиям гашения, по форме, по характеру внешних воздействий
6. Восстановление электрической прочности межконтактного промежутка
7. Восстанавливающееся напряжение и восстанавливающаяся прочность.
8. Способы воздействия на электрическую дугу в ЭА. Теоритические принципы гашения дуги в выключателях
9. Шунтирующие сопротивления и их влияние на работу дугогасительных устройств
10. Типы и конструкция контактов и принципы работы контактов высоковольтных выключателей
11. Воздушные выключатели. Достоинства и недостатки. Основные элементы конструкций . Принципиальные схемы устройств для гашения сжатым воздухом
12. Компоновка воздушных выключателей. Конструктивное исполнение воздушных выключателей
13. Основные типы конструкций воздушных выключателей на примере ВНВ и ВВБ
14. Генераторные выключатели. Особенности требований. Конструкции выключателей.
15. Принципы гашения дуги в масляных выключателях. Типы выключателей.
16. Дугогасительные устройства масляных выключателей
17. Конструкция масляных выключателей. Бактовые выключатели
18. Конструкция масляных выключателей. Маломасляные выключатели
19. Особенности физических процессов в ДУ вакуумных выключателей. Процесс горения дуги в вакууме.
20. Вакуумные выключатели. Достоинства и недостатки. Конструкция вакуумной дугогасительной камеры.
21. Конструкция вакуумных выключателей. Перспективы развития ВВ

22. Выбор и требования к контактам вакуумных выключателей. Контактные материалы. Конструкции контактов. Экраны
23. Элегазовые выключатели. Свойства элегаза. Особенности горения дуги в элегазе.
24. Способы дугогашения в среде элегаза: электромагнитное дутье, автокомпрессионное дутье, дутье за счет перепада давления с вспомогательным резервуаром высокого давления, автогазовое дутье.
25. Конструкции элегазовых выключателей. Выключатели на 6-35 кВ
26. Техника безопасности при работе с элегазом. Особенности использования материалов в элегазе
27. Баковые элегазовые выключатели
28. Колонковые элегазовые выключатели. Достоинства и недостатки
29. Перспективы развития элегазовых аппаратов. Способы повышения коммутационной способности.
30. Выпрямляющие механизмы выключателей. Назначение. Основные виды выпрямляющих механизмов.
31. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Требования, основные параметры, особенности применения, конструктивное исполнение.
32. Разрядники трубчатые и вентильные. Требования, основные параметры, особенности применения, конструктивное исполнение
33. Ограничители перенапряжений. Устройство, назначение, характеристики, конструкции
34. Предохранители. Требования, основные параметры, особенности применения, конструктивное исполнение
35. Выключатели нагрузки. Основные параметры. Особенности применения. Конструктивное исполнение
36. Измерительные трансформаторы. Основные характеристики. Схема включения
37. Погрешность трансформаторов тока. Влияние конструкции и материалов на точность измерения
38. Конструкции измерительных трансформаторов
39. Реакторы. Назначение, основные характеристики. Конструкции
40. Комплектные распределительные устройства. Назначение. Конструкции LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-25	З-9 У-9 П-9	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам

					Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен
--	--	--	--	--	--