

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технологии управления электрическими и электронными высоковольтными
аппаратами

Код модуля
1157046(1)

Модуль
Технология изготовления и управление
высоковольтным оборудованием

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лузгин Владислав Игоревич	кандидат технических наук, доцент	доцент	Техника высоких напряжений
2	Яковенко Светлана Равиловна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Яковенко Светлана Равилевна, Старший преподаватель, электротехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технологии управления электрическими и электронными высоковольтными аппаратами

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технологии управления электрическими и электронными высоковольтными аппаратами

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-3 -Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	З-7 - Определять основные задачи управления ЭА; основные виды современных защит энергетического оборудования и принципы их работы; условия и особенности режимов работы защитной аппаратуры П-7 - Иметь практический опыт использования технических и программных средств при настройке систем защиты и управления ЭА У-7 - Оценивать оптимальные методы существующих систем	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	управления электрическими аппаратами	
--	--------------------------------------	--

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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,16	50
<i>контрольная работа</i>	2,8	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 – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	2,16	50
<i>защита домашней работы</i>	2,16	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 – 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. Современные микропроцессорные системы управления выключателями низкого напряжения. Примеры производимых МУЗУ

2. Программные комплексы для работы с микропроцессорными системами

3. Программирование дополнительных функций защиты в программных комплексах

4. Реализация режимов работы выключателя. Электрические схемы управления выключателем.
5. Электрические схемы управления, контроля и сигнализации в ячейках КРУ
6. Привод и схемы управления приводом выключателя. Контроль согласования работы привода и выключателя
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 защит, виды защит, требования к ним.
2. Токовые защиты
3. Защиты по напряжению
4. Защиты трансформаторов
5. Защиты сетей
6. Защиты двигателей
7. Защиты генераторов

Примерные задания

Контрольная работа состоит из двух вопросов.

Примерный вариант задания:

1. Токовые защиты. Защита от короткого замыкания.
2. Защита трансформатора. Тепловая защита. Параметры и их настройка в программе.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Программный комплекс для работы с микропроцессорным устройством защиты и управления

Примерные задания

1. Провести параметрирование программного комплекса системы микропроцессорной защиты в соответствии с заданием.
2. Написать в редакторе уравнений программу для организации дополнительной защиты в соответствии с заданием (дуговая защита, срабатывание стандартной защиты с подтверждением).
3. Загрузить полученный файл в микропроцессорное устройство и проверить корректность работы устройства.

Используемые функции защит и управления

Код ANSI	Назначение функции	Судержанием	Отключением	Примечание
32P	Макс. активной мощности, направленная			P32P_1_1
27/27S	Минимального напряжения			P27/27S_1_1
47	Макс. напр. обратной последовательности			P47_1_1
60FL	Контроль ТН			PVTS_1_3

Параметрирование выходных реле

	Используется	Выходной контакт	Импульсный
O1	Да	Норм. разомкнут	
O2	Да	Норм. замкнут	
O3	Да	Норм. разомкнут	
O4	Да	Норм. замкнут	
O11	Да	Норм. разомкнут	
O12	Да	Норм. разомкнут	
O13	Да	Норм. разомкнут	
O14	Нет		

Назначение логических входов

	Логический вход	По статусу сигнала	Судержанием
I11	Выключатель отключен		
I12	Выключатель включен		
I13	Другое использование		
I14	Конец взвода привода		
I21	Другое использование		
I22	Не используется		
I23	Запрет дистанционного управления		
I24	Внешнее отключение 1		X
I25	Внешнее отключение 2		X
I26	Не используется		

Матрица управления

Наименование	Выходы								Световые индикаторы									События	
	O1	O2	O3	O4	O11	O12	O13	O14	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	Сообщения	Запись осцилл.
Защиты																		>36<	X
27/27S-1																		>11<	X
59-1																			
47																		>18<	X
Функции управления						X													
Включение от логики управления							X												
Отключение от логики управления	X																		
Блокировка включ. от логики управления		X																	
Отказ управления							X							X				>21<	X
Отказ ТТ							X							X				>47<	X
Отказ ТН, фазных							X							X				>48<	X
Устройство отслеживания готовности					X														
Логические входы															X				X
I11 (Выключатель отключен - РТО)																X			X
I12 (Выключатель включен - РТВ)																X			X
I13 (Датчик ЗДЗ)*																			
I14 (Конец взвода привода)																			X
I21 (Команда отключения)*																			
I22 (Не используется)																			
I23 (Запрет дистанционного управления)																			X
I24 (Отключение от ЗШ и ЗДЗ)**									X										X
I25 (Отключение при АВР)***										X									X
I26 (Не используется)																			
Пос. переключ.											X								X
V1 (Работа ЗДЗ)												X							X
V2 (Неиспр. датчика ЗДЗ)								X					X						X
V3 (Отсутствие потока мощности)				X															
V4 (Аварийное отключение)							X												X
V5 (Неготовность привода)							X							X					X

- * - параметрируется как "Другое использование"
- ** - параметрируется как "Внешнее отключение 1"
- *** - параметрируется как "Внешнее отключение 2"

Назначение световых индикаторов

Индикатор	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
Надпись	ЗШ, ЗДЗ	АВР	ЗДЗ	ДЗДЗ	Привод	Неиспр.	Откл.	Вкл.	Авария
Пояснение	Защита шин, ЗДЗ	Отключение при АВР	Работа ЗДЗ	Неиспр. датчика ЗДЗ	Незаводка пружин	Предупр. сигнал	Выключатель отключен	Выключатель включен	Аварийное отключение

1. Шкаф ввода 6(10)кВ с выключателем Evols и МТЗ Setram S41	Лист	Листов
1.5. Логика управления	5	7

..

1. LATCH(VL2, VL6)
2. VL1 = (P27/27S_1_1 OR P47_1_1) AND NOT PVTS_1_3
3. VL2 = VL1 AND I13
4. V_TRIPCB = VL2
5. V1 = VL2
6. V_INHIBCLOSE = VL2
7. V2 = NOT VL1 AND I13
8. VL3 = I21 AND VL6
9. VL4 = SR(I12, VL3)
10. VL5 = I11 AND VL4
11. VL6 = TON(VL5, 200)
12. V3 = VL6
13. VL7 = I11 AND NOT I14
14. V4 = TON(VL7, t x 1000)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Современные микропроцессорные системы управления выключателями низкого напряжения.
2. Системы управления высоковольтными выключателями
3. Комплектные распределительные устройства: блокировки и микропроцессорные защиты
4. Микропроцессорные устройства защиты компании АВВ
5. Микропроцессорные защиты компании Сименс
6. Микропроцессорные защиты компании Шнейдер Электрик
7. Микропроцессорные защиты компании Механотроника
8. Микропроцессорные защиты ЭКРА

Примерные задания

Реферат должен содержать :

Титульный лист

Введение

Во введении указать какое место в энергетических системах управления и защиты оборудования занимают микропроцессорные системы.

Основная часть

Даются цели управления и защиты. Приводятся примеры современных способов защиты

Раскрываются основные возможности и особенности выбранного средства микропроцессорной защиты.

Приводятся программные средства и оборудование для работы с системами управления и защиты 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. Назначение защиты и основные требования, предъявляемые к ней.
2. Измерительные трансформаторы тока и напряжения и способы их подключения.
3. Основные типы реле, назначение, взаимодействие в системе защиты и управления (аналоговые и микропроцессорные)
4. Работа реле тока при организации токовых защит. Направленная защита.
5. Задержка времени и реле для обеспечения задержки времени.
6. Основные виды токовых защит. Защита от перегрузки, защита от токов короткого замыкания.
7. Защита от замыканий на землю
8. Дифференциальная защита. Направленные защиты
9. Виды защит трансформаторов.
10. Виды защит генераторов
11. Виды защит двигателей.
12. Микропроцессорные устройства защиты и управления. Принципы работы
13. Основные функции микропроцессорных устройств: защита, диагностика, управление и контроль.
14. Системы диспетчеризации и организация связи устройств защиты для дистанционно-го управления оборудованием
15. Основные типы современных микропроцессорных устройств. Устройства для сетей 0,4кВ
16. Устройства для комплектных распределительных устройств 10-35кВ.
17. Защита сетей 110-750 кВ.
18. Основные функции управления выключателем.
19. Операции включения – выключения. Основные проверки
20. Готовность к включению. Проверка состояния выключателя
21. Реализация режимов работы выключателя. Электрические схемы управления выключателем.
22. Диагностика состояния выключателя с помощью устройств микропроцессорной защиты.
23. Виды блокировок и методы реализации блокировок для безопасной работы персонала и оборудования
24. Привод и схемы управления приводом выключателя. Контроль согласования работы привода и выключателя
25. Управление КРУ. Системы безопасности и контроля за состоянием ячеек высокого напряжения: виды блокировок, дуговая защита, контроль работоспособности элементов ячейки, контроль за состоянием изоляционной среды.
26. Электрические схемы управления, контроля и сигнализации в ячейках КРУ.
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.

