ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Основы релейной защиты систем электроснабжения

Код модуля	**Модуль**
1156667	Электроснабжение

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Миронов Станислав Евгеньевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

Авторы:

- **Миронов Станислав Евгеньевич**, **Доцент**, **электротехники**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы релейной защиты систем электроснабжения

1.	**Объем дисциплины в зачетных единицах**	3	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Экзамен	
4.	**Текущая аттестация**	Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы релейной защиты 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**
ПК-21 -Способен анализировать и систематизировать информацию и составлять технические задания на проектирование электрооборудования и систем электроснабжения	З-4 - Изложить принципы построения и анализа режимов работы электрических схем П-4 - Иметь практический опыт расчета и моделирования нормальных и аварийных режимов СЭС У-4 - Анализировать работу электрической цепи	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен
ПК-22 -Способен выполнять расчет и проектирование систем электроснабжения электроустановок, электротермических установок	З-1 - Изложить нормативную литературу, применяемую при проектировании П-1 - Иметь практический опыт расчета и проектирования систем, оформлять проектную документацию в соответствии с нормативными требованиями	Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

	У-1 - Обосновать технические решения при расчете и проектировании	

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 – 0.40		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Работа на занятии	7,8	*100*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60**		
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**
расчетно-графическая работа	7,16	60
Работа на занятии	7,16	40
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 –0.10		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
выполнение работы, подготовка отчета	7,16	100
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. Особенности расчета токов КЗ для определения параметров устройств релейной защиты

2. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ плавкими предохранителями.

3. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ автоматическими выключателями (АВ)

4. Требования нормативных документов к защите электрических сетей напряжением выше 1 кВ. (Правила устройства электроустановок. Разд. 3, 4, 5)

5. Защита радиальных линий напряжением 35–110–220 кВ, питающих ПС.

6. Защита электродвигателей

7. Особенности защиты и автоматики трансформаторов электротермических установок

8. Особенности защиты и автоматики полупроводниковых преобразовательных агрегатов

9. Защита генераторов электроэнергии малой средней мощности потребителей

LMS-платформа − не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Метод симметричных составляющих

2. Трансформация токов КЗ через трансформатор 10/0,4 кВ

3. Принцип работы направленных МТЗ (реле РНМ)

4. Асинхронный ход в энергосистеме

5. Симулятор аварийных процессов (КЗ и обрывы фаз)

6. Соответствие «Вектор — Синусоида»

7. Искажение синусоиды высшими гармониками

8. Модель сети 110/10 кВ

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. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Релейная защита и автоматика в СЭС

Примерные задания

Общая схема электроснабжения, для разных ступеней которой проводится выбор и расчёт устройств релейной защиты, показана на рисунке.

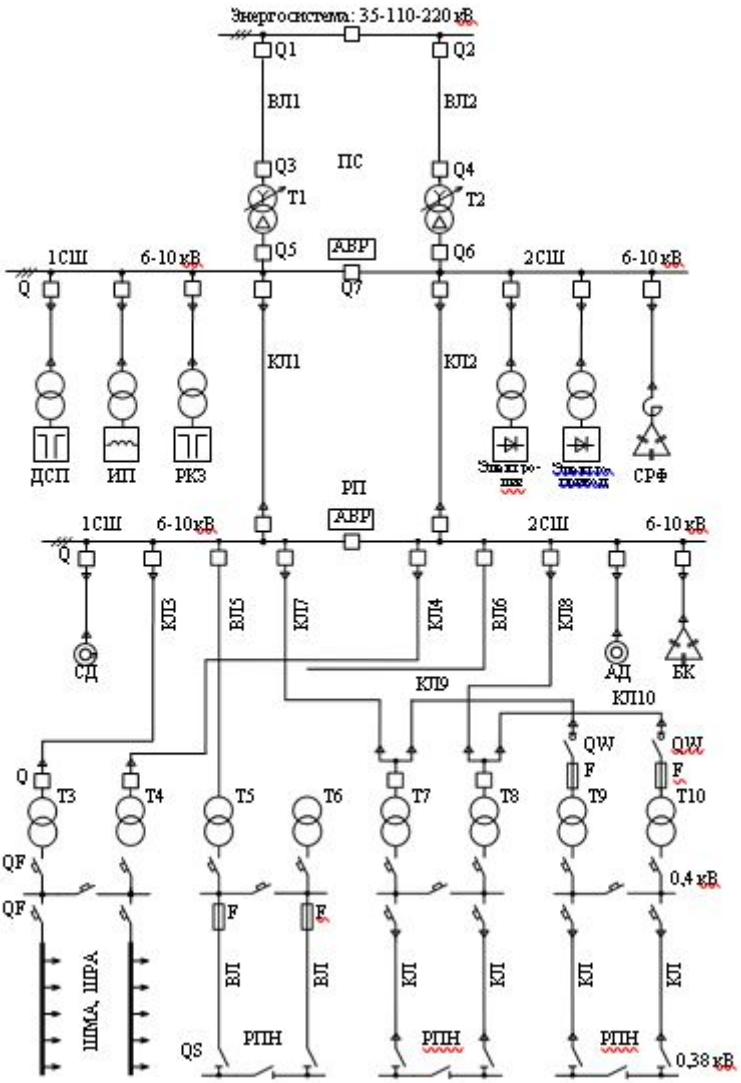
Исходные данные для конкретного варианта формируются из четырех частей:

1. Параметры схемы внешнего электроснабжения, начиная с воздушной или кабельной линии напряжением 35–110–220 кВ с понижающими трансформаторами напряжением 35–110–220/6–10 кВ, кабельных линий, питающих распределительный пункт РП напряжением 6–10 кВ.

2. Параметры оборудования электрической сети напряжением 6–10 кВ, начинающейся от РП, и электрической сети напряжением 380 В, питающейся от понижающих трансформаторов напряжением 6–10/0,4 кВ, до низковольтных распределительных пунктов РПН.

3. Вариант из этой таблицы определяет фрагмент электрической сети, для которого необходимо рассмотреть организацию релейной защиты и провести соответствующие расчеты.

4. Согласно задаваемому варианту рассматривается и рассчитывается релейная защита одного из объектов электрической сети.



LMS-платформа − не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Назначение релейной защиты
2. Принципы построения электрических сетей. Режимы нейтрали электрических сетей
3. Токи короткого замыкания в системах электроснабжения
4. Особенности расчета токов КЗ для определения параметров уст- ройств релейной защиты
5. Источники оперативного тока

6. Трансформаторы тока (ТТ). Схемы соединения ТТ и цепей тока измерительных органов (ИО)
7. Трансформаторы напряжения (ТН)
8. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ плавкими пре- дохранителями
9. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ автоматиче- скими выключателями (АВ)
10. Обзор коммутационных и защитных аппаратов напряжением до 1 кВ.
11. Организация защиты электрических сетей напряжением до 1 кВ
12. Требования нормативных документов к защите электрических сетей напряжением выше 1 кВ
13. Принципы построения защиты электрических сетей напряжени- ем выше 1 кВ
14. Электрооборудование компании Schneider Electric напряжением выше 1 кВ
15. Микропроцессорная релейная защита электрических сетей на основе устройств компании Schneider Electric
16. Защита силовых трансформаторов напряжением 6–10/0,4 кВ
17. Организация защиты электрических сетей напряжением 6–10 кВ
18. Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) в электриче- ских сетях напряжением 6–10–35 кВ
19. Защита силовых трансформаторов напряжением 35–110–220/ 6–10 кВ
20. Защита радиальных линий напряжением 35–110–220 кВ, питаю- щих ПС
21. Защита конденсаторных установок и силовых резонансных фильтров
22. Защита электродвигателей
23. Особенности защиты и автоматики трансформаторов электро- термических установок
24. Особенности защиты и автоматики полупроводниковых преоб- разовательных агрегатов
25. Защита генераторов электроэнергии малой средней мощности потребителей
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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-22	З-1 У-1 П-1	Расчетно-графическая работа Экзамен