

**.Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)**

**Направление подготовки / специальность:** Электроэнергетика и электротехника

**Профиль / специализация:** Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

**Дисциплина:** Электрические станции и подстанции

**Формируемые компетенции:** ПК-3  
ПК-4

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы	Хорошо
Высокий уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ПК-3:

1. Основные сведения об переходных процессах в электроэнергетических системах.
2. Причины возникновения переходных процессов и их последствия.
3. Виды и физическая сущность электромагнитных переходных процессов.
4. Короткие замыкания в электроэнергетических системах и их виды
4. Назначение расчетов переходных процессов и требования к ним
6. Общие сведения об источниках питания электроэнергетических систем

7. Влияние источника питания на характер изменения во времени тока короткого замыкания
8. Параметры элементов расчетных схем замещения
9. Система относительных и именованных единиц
10. Оценка погрешности приближенных расчетов токов короткого замыкания
11. Преобразование расчетных схем замещения
12. Переходный процесс при симметричном коротком замыкании в трехфазной цепи
13. Действующее значение тока короткого замыкания
14. Параметры и характеристики синхронных генераторов (СГ)
15. Метод расчетных (типовых) кривых расчета токов КЗ для синхронных генераторов
16. Постоянные времени синхронных генераторов. Режимные состояния.
17. Схема замещения и параметры СГ в установившемся режиме
18. Векторная диаграмма неявнополюсной СГ
19. Векторная диаграмма явнополюсной СГ
20. Переходные ЭДС и реактивности СГ
21. Баланс магнитных потоков СГ для нормального режима
22. Векторная диаграмма явнополюсной СГ в синхронном режиме
23. Определение переходной ЭДС и реактивности СГ в продольной оси
24. Сверхпереходные ЭДС и реактивности СГ
25. Векторная диаграмма СГ с демпферными обмотками
26. Определение переходной ЭДС и реактивности СГ в поперечной оси

Компетенция ПК-4:

27. Уравнения переходного процесса СГ
28. Уравнения Парка-Горева для СГ и их применение
29. Связь параметров неподвижной А, В, С с подвижной d, q системой координат
30. Переходный процесс СГ при КЗ без демпферных обмоток
31. Переходный процесс СГ при КЗ с демпферными контурами
32. Гашение магнитного поля цепи возбуждения СГ
33. Понятие о переходных процессах при форсировке возбуждения СГ
34. Влияние АРВ на переходный процесс СГ при близком КЗ
35. Влияние АРВ на переходный процесс СГ при средней удаленности КЗ
36. Влияние АРВ на переходный процесс СГ при удаленном КЗ

Компетенция ПК-2:

37. Электромагнитные переходные процессы при включении трансформатора на холостой ход
38. Характеристики и влияние асинхронных и синхронных двигателей и нагрузки в начальный момент внезапного нарушения режима
39. Основные положения при исследовании несимметричных переходных процессов
40. Метод симметричных составляющих. Расчетные соотношения
41. Параметры элементов электрической системы для токов обратной и нулевой последовательности (асинхронные двигатели, синхронные машины)
42. Параметры элементов электрической системы для токов обратной и нулевой последовательности (трансформаторы и автотрансформаторы, воздушные ЛЭП, кабельные линии)
43. Схемы замещения электрической системы для отдельных последовательностей
44. Однократная поперечная несимметрия. Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю
45. Учет переходного сопротивления в месте КЗ
46. Однократная продольная несимметрия, разрыв одной фазы.
47. Продольная несимметрия. Разрыв двух фаз.
48. Сложные виды повреждений в электроэнергетических системах, сетях и электроустановках.

## Примерный перечень вопросов к экзамену

### Компетенция ПК-3:

1. Выбор аккумуляторных батарей.
2. Заземляющие устройства распределительных устройств.
3. Конструкции распределительных устройств.
4. Оперативные переключения в распределительных устройствах высокого напряжения.
5. Основные типы подстанций, их характерные особенности.
6. Основные типы электростанций, их характерные особенности.
7. Особенности режимов работы автотрансформаторов.
8. Особенности режимов работы трансформаторов.
9. План размещения оборудования подстанций.
10. Планы и разрезы распределительных устройств.
11. Подстанции как элемент энергосистемы.
12. Рекомендации по технологическому проектированию подстанций.
13. Собственные нужды подстанции.
14. Собственные нужды электростанций.
15. Схемы главных электрических соединений РУ 10 (6) кВ подстанции.
16. Схемы главных электрических соединений РУ 110 (220) кВ отпаечной подстанции.
17. Схемы главных электрических соединений РУ 110 (220) кВ проходной подстанции.
18. Схемы главных электрических соединений РУ 110 (220) кВ узловой подстанции.
19. Схемы главных электрических соединений РУ 35 кВ подстанции.
20. Схемы питания собственных нужд подстанции.
21. Схемы подключения подстанций к ЛЭП.
22. Электрические аппараты на подстанциях.
23. Электрические аппараты на электростанциях.
24. Электромагнитные блокировочные устройства распределительных устройств.
25. Электростанции как элемент энергосистемы.
26. Выбор выключателей высокого напряжения.
27. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.
28. Выбор измерительных трансформаторов тока.
29. Выбор изоляторов распределительных устройств.
30. Выбор разъединителей.

### Компетенция ПК-4:

31. Выбор силовых трансформаторов.
32. Выбор шин распределительных устройств.
33. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки трансформаторов.
34. Дугогасительные устройства коммутационных электрических аппаратов.
35. Изоляторы распределительных устройств электростанций.
36. Изоляторы распределительных устройств подстанций.
37. Назначение и устройство аккумуляторной батареи.
38. Назначение и устройство измерительных трансформаторов напряжения.
39. Назначение и устройство измерительных трансформаторов тока.
40. Назначение и устройство разъединителей.
41. Назначение и устройство силовых трансформаторов.
42. Назначение и устройство трансформаторов собственных нужд.
43. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей.
44. Приводы коммутационных аппаратов.
45. Проводники распределительных устройств электростанций и подстанций.
46. Синхронные генераторы и компенсаторы.
47. Устройства защиты от перенапряжений.
48. Устройство и назначение ключа управления.
49. Устройство и назначение контактора.
50. Устройство и назначение контура заземления.
51. Устройство и назначение магнитного пускателя.
52. Устройство и назначение пакетного выключателя.
53. Устройство и назначение привода высоковольтного выключателя с магнитной защелкой.

54. Устройство и назначение привода дистанционного управления разъединителем.
55. Устройство и назначение разъединителя.
56. Устройство и назначение трансформатора напряжения.
57. Устройство и назначение трансформатора тока.
58. Устройство и назначение электромагнитного привода высоковольтного выключателя.
59. Электрические контакты.
60. Нагрев электрических аппаратов в продолжительных режимах.
61. Нагрев электрических аппаратов при коротких замыканиях.
62. Нагрев электрических проводников в продолжительных режимах.
63. Нагрев электрических проводников при коротких замыканиях.
64. Расчет максимальных рабочих токов.
65. Расчет токов короткого замыкания.
66. Расчетная схема определения токов короткого замыкания.
67. Электродинамическая стойкость шин.
68. Термическая стойкость коммутационных аппаратов.
69. Термическая стойкость шин.

Перечень тем КР:

Подстанция переменного тока

Проектирование открытого распределительного устройства

Проектирование закрытого распределительного устройства

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения

<p>Кафедра (к601) Системы электроснабжения 6 семестр, учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № по дисциплине Электрические станции и подстанции для направления подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль/специализация Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</p>	<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.</p>
<p>1. Основные типы электростанций, их характерные особенности. (ПК-3)</p>		
<p>2. Устройства защиты от перенапряжений (ПК-4)</p>		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### Задание 1 (ПК-3)

Выберите правильный ответ

Величина критического сопротивления при расчетах установившегося тока КЗ зависит от ... генератора

- электрической удаленности точки КЗ от шин
- величин ЭДС нормального режима и сопротивления
- величин предельной ЭДС и синхронного сопротивления
- величин предельной ЭДС и сверхпереходного сопротивления

#### Задание 2 (ПК-4)

Выберите правильный ответ.

Дополнительное сопротивление (шунт короткого замыкания) при использовании правила эквивалентности прямой последовательности для расчетов токов двухфазного КЗ на землю определяется по выражению

- $x_{\Delta}^{(1,1)} = x_{2\Sigma} + x_{0\Sigma}$
- $x_{\Delta}^{(1,1)} = x_{0\Sigma}$
- $x_{\Delta}^{(1,1)} = x_{2\Sigma} \parallel x_{0\Sigma}$
- $x_{\Delta}^{(1,1)} = x_{2\Sigma}$

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания. Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта



Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Качество обзора литературы	Работа в значительной степени не является самостоятельной	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	Полное соответствие критерию
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники	Полное соответствие критерию
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки	Есть отдельные грамматические ошибки	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы	Знание основного материала	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Ответы точные, высокий уровень эрудиции

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.