



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ДИАГНОСТИКА И ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство процессом разработки проектов электроустановок и систем электроснабжения объектов капитального строительства, выполнять разработку и обоснование соответствующих технических решений с использованием методологического аппарата научных исследований и цифровых технологий.	Диагностика и защита электроустановок	<u>Знать:</u> - основные положения правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части обеспечения защиты и диагностирования электроустановок; - варианты вероятных аварийных ситуаций в системе электроснабжения; - требования нормативных правовых актов к обеспечению необходимой защиты системы электроснабжения объектов капитального строительства; - методы диагностики, применяемые в электроэнергетике. <u>Уметь:</u> - анализировать и прогнозировать вероятные аварийные ситуации в системе электроснабжения; - осуществлять контроль технического состояния и решать иные задачи технической диагностики объектов электроэнергетики. <u>Владеть:</u> - навыками формирования перечня вероятных аварийных ситуаций в работе системы электроснабжения объекта капитального строительства; - навыками технической диагностики объектов профессиональной деятельности.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольной работе для студентов заочной формы обучения.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только не-	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовле-	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	которые из имеющихся у него сведений		кает в исследовании новые релевантные задаче данные	исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий открытого и закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов). Для заданий открытого типа оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен осуществлять техническое руководство процессом разработки проектов электроустановок и систем электроснабжения объектов капитального строительства, выполнять разработку и обоснование соответствующих технических решений с использованием методологического аппарата научных исследований и цифровых технологий.

Тестовые задания открытого типа:

1. Релейная характеристика имеет вид:

Ответ: Скачкообразный

2. Ток срабатывания МТЗ отстраивается от:

Ответ: Максимального рабочего тока

3. Определение и оценка технического состояния объекта - ____ .

Ответ: Диагностирование

4. Основные задачи диагностирования

Ответ: Контроль работоспособности, поиск дефекта, прогнозирование технического состояния

5. Результат определения состояния объекта:

Ответ: Диагноз

6. Физическая величина, несущая информацию о состоянии объекта диагностики:

Ответ: Диагностический параметр

7. Зависимость одной физической величины от другой, несущая информацию о состоянии объекта диагностики:

Ответ: Диагностическая характеристика

8. Область знаний, охватывающая теорию, методы, алгоритмы и средства определения состояния объекта

Ответ: Диагностика

9. Согласно ГОСТ 20911, изделие и (или) его составные части, подлежащие (подвергаемые) диагностированию, это _____ .

Ответ: Объект технического диагностирования

10. Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени, согласно ГОСТ 20911, это _____ .

Ответ: Контроль технического состояния

11. Согласно ГОСТ 20911, диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия, называется: _____ диагностирование.

Ответ: Рабочее

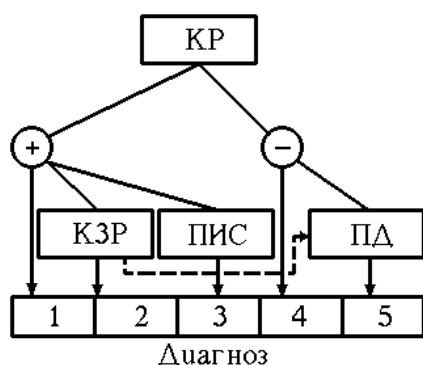
12. Согласно ГОСТ 20911, совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования, называется _____ технического диагностирования.

Ответ: Алгоритм

13. Переход из класса работоспособных состояний, определяющих область работоспособности, в класс неработоспособных это _____.

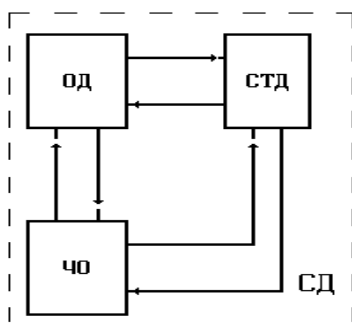
Ответ: Отказ

14. Согласно изображенной структуре процесса постановки диагноза под аббревиатурой КЗР понимается - _____.



Ответ: Контроль запаса работоспособности

15. Согласно изображенной структурной схеме диагностирования под аббревиатурой ОД понимается _____.



Ответ: Объект диагностирования

16. Определение значений функции за пределами интервала, где известны ее значения характеризует понятие _____.

Ответ: Экстраполяция

17. Определение промежуточных значений функции по некоторым известным ее значениям называется.

Ответ: Интерполяция

18. Диагностический параметр, равный отношению активной составляющей к реактивной составляющей тока через изоляцию, называется: _____.

Ответ: Тангенс угла диэлектрических потерь

19. Вид разряда, используемый для раннего выявления дефектов изоляции: _____.

Ответ: Частичный

20. Как называется метод поиска повреждения в кабельной линии, который предполагает посылку в кабельную линию зондирующего электрического импульса и измерение времени между моментом посылки импульса и моментом прихода импульса, отраженного от места повреждения?

Ответ: Импульсный

21. Метод диагностирования, основанный на анализе газов, растворенных в масле называется _____.

Ответ: Хроматографический

22. Какой прибор измеряет сопротивление изоляции?

Ответ: Мегаомметр

23. Какой прибор реализует импульсный метод поиска повреждения кабеля?

Ответ: Рефлектометр

Тестовые задания закрытого типа:

24. Собственное время срабатывания цифровых реле:

1. Такое же, как у их электромеханических аналогов
2. Стремится к нулю
3. Меньше, чем у их электромеханических аналогов
4. Больше, чем у их электромеханических аналогов

25. Дистанционная защита линии содержит дистанционный орган

1. Тока
2. Напряжения
3. Мощности
4. **Сопротивления**

26. При тестовом диагностировании состояние объекта оценивается по:

1. Его реакции, вызываемой подаваемыми на его входы специальными тестовыми воздействиями.
2. Выходным параметрам при подаче на его входы рабочих воздействий.
3. Его реакции, вызываемой подаваемыми на его выходы специальными тестовыми воздействиями.
4. Выходным параметрам при подаче на его выходы рабочих воздействий

27. Повышение значения тангенса угла диэлектрических потерь свидетельствует об

1. Увеличении активной составляющей тока через диэлектрик относительно его емкостной составляющей.
2. Увеличении индуктивной составляющей тока через диэлектрик относительно его емкостной составляющей
3. Уменьшении активной составляющей тока через диэлектрик относительно его емкостной составляющей.
4. Уменьшении индуктивной составляющей тока через диэлектрик относительно его емкостной составляющей.

28. Что представляет собой коэффициент абсорбции?

1. Отношение сопротивления, измеренного через 60 секунд, к сопротивлению, измеренному через 15 секунд.
2. Отношение сопротивления, измеренного через 60 минут, к сопротивлению, измеренному через 15 секунд.
3. Отношение сопротивления, измеренного через 6 секунд, к сопротивлению, измеренному через 15 секунд.
4. Отношение сопротивления, измеренного через 60 секунд, к сопротивлению, измеренному через 15 минут.

29. Использование ультрафиолетового контроля позволяет выявить:

1. Перегрев электрооборудования.
2. **Коронный разряд.**
3. Снижение сопротивления изоляции.
4. Повышение сопротивления контактов.

30. Какой метод диагностики позволяет выявить перегревы в электрооборудовании без прямого контакта?

1. Ультразвуковая диагностика.
2. **Термографический контроль.**
3. Вибрационная диагностика.
4. Анализ газов в масле

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Для студентов заочной формы обучения учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы, состоящей из двух частей. Типовые задания приведены ниже.

Первая часть контрольной работы является самостоятельным, выполненным под руководством преподавателя исследованием на заданную тему из области диагностики электрооборудования.

Задачи, которые ставятся перед студентами при написании контрольной работы, заключаются в следующем:

- изучение литературы, нормативно-правовых актов, справочных, научных, документальных и других источников, включая зарубежные, по избранной теме;
- самостоятельный анализ основных концепций по избранной теме и способность творчески применять полученные знания, увязывая их с практикой.

Каждый студент выполняет один вариант контрольной работы. Номер варианта выбирается по согласованию с преподавателем на основе интересов студента.

1. Диагностика технического состояния и прогнозирование ресурса аварийного электрического освещения.
2. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса воздушных выключателей.
3. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса вакуумных выключателей.
4. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса аккумуляторных установок.
5. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса асинхронного двигателя.
6. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса бетонных опор воздушных линий электропередачи.
7. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса болтовых соединений энергетического оборудования.
8. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса вводов и проходных изоляторов.
9. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса воздушной линии электропередачи напряжением до 1 кВ.
10. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса воздушной линии электропередачи напряжением 10 кВ.
11. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса воздушной линии электропередачи напряжением 35 кВ.
12. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса воздушной линии электропередачи напряжением 110 кВ.

13. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса выключателей нагрузки.
14. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса двигателя постоянного тока.
15. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса деревянных опор воздушных линий электропередачи.
16. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса заземляющих устройств.
17. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса измерительных трансформаторов тока.
18. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса измерительных трансформаторов напряжения.
19. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса изоляторов.
20. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса изоляции оборудования высокого напряжения.
21. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса кабельной линии напряжением до 1 кВ.
22. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса кабельной линии напряжением 10 кВ.
23. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса кабельной линии напряжением 35 кВ.
24. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса кабельной линии напряжением 110 кВ.
25. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса комплектных распределительных устройств внутренней установки.
26. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса комплектных распределительных устройств наружной установки.
27. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса конденсаторных установок.
28. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса контактных соединений сборных и соединительных шин и проводов.
29. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса контактных элементов.
30. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса масляного силового трансформатора.

31. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса маслонаполненного кабеля.
32. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса масляных выключателей.
33. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса металлических опор воздушных линий электропередачи.
34. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса низковольтных электронных аппаратов релейной защиты и автоматики.
35. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса предохранителей и предохранителей-разъединителей.
36. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса рабочего электрического освещения.
37. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса разрядников и защиты от перенапряжений.
38. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса разрядников и ограничителей перенапряжений.
39. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.
40. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса синхронного двигателя.
41. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса средств и систем контроля, измерений и учета.
42. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса сухого силового трансформатора.
43. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса тиристорных контакторов.
44. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса тиристорных пускателей.
45. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса устройства релейной защиты и автоматики.
46. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса шинопроводов и токопроводов.
47. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса элегазовых выключателей.
48. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса электромагнитных выключателей.

49. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса электромеханических контакторов.

50. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса электромеханических пускателей.

51. Оценка технического состояния и прогнозирование ресурса электромагнитных автоматов.

Качественные критерии оценивания:

Контрольная работа состоит из пояснительной записки, которая должна содержать следующие разделы:

1. Введение: объем до 2 страниц.
2. Теоретические основы применяемых методов диагностики электрооборудования: объем 3–5 страниц.
3. Средства технического диагностирования: объем 3–5 страниц.
4. Расчетно-экспериментальное определение параметров диагностической модели: объем 8–12 страниц.
5. Требования к безопасности процессов диагностирования: объем 2–3 страницы.
6. Методика проведения технического диагностирования: объем 2–3 страницы.
7. Заключение: объем – до 1 страницы.
8. Список литературы.

Оформление отчета осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 2.105— 2019.

Вторая часть контрольной работы заключается в разработке имитационной модели электротехнической системы или ее отдельного элемента с заданным набором защит и функционалом средств автоматики. Моделирование осуществляется в программном комплексе SimInTech.

Качественные критерии оценивания:

Контрольная работа представляется на проверку в виде пояснительной записки и файла с реализованной моделью. Работоспособность модели проверяется преподавателем. Требования к структуре пояснительной записки:

- Введение: объем до 1 страницы.
- Описание защищаемого объекта: объем 2-3 страницы.
- Описание набора защит и средств автоматики: объем 5-7 страниц.
- Описание разработанной имитационной модели: объем 2-3 страницы.
- Описание результатов моделирования: объем 2-3 страницы.

- Выводы по результатам работы: объем до 1 страницы.
- Список литературы.

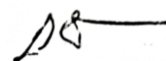
Оформление пояснительной записки осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 2.105—2019.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Диагностика и защита электроустановок» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Преподаватель-разработчик – к.т.н. И.Е. Кажекин

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики
Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства протокол № 6 от 26.08.2025.

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых