Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электрических станций

Паспорт экзамена

по дисциплине «Создание цифровых двойников релейной защиты и автоматики»,
2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13;
- второй вопрос из диапазона вопросов 14-32;

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Создание цифровых двойников релейной защиты и автоматики»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов,

явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до* 27 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 26 *до* 20 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее* 20 *баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Создание цифровых двойников релейной защиты и автоматики»

1) Комплексы программного обеспечения для решения электроэнергетических задач.

2) Программы расчета нагрузочных и аварийных режимов.

3) МП устройства РЗиА и их алгоритмы.

4) Структурная схема МП устройства РзиА.

5) Математический аппарат для записи алгоритмов РЗА.

6) Особенности записи алгоритмов измерительных органов.

7) Реализация сложных функциональных зависимостей.

8) Алгоритмы ортогонализации по мгновенным значениям.

9) Алгоритм Фурье.

10) Алгоритмы выделения аварийных составляющих (прямая последовательность).

11) Алгоритмы выделения аварийных составляющих (обратная последовательность).

12) Алгоритмы выделения аварийных составляющих (нулевая последовательность).

13) Алгоритмы пусковых органов (реле тока).

14) Алгоритмы пусковых органов (реле направления мощности).

15) Алгоритмы пусковых органов (реле сопротивления: круговая характеристика).

16) Алгоритмы пусковых органов (реле сопротивления: эллиптическая характеристика).

17) Алгоритмы пусковых органов (реле сопротивления: полигональная характеристика).

18) Алгоритмы пусковых органов (реле сопротивления: вырез от нагрузки).

19) Алгоритмы фиксации тяжести коротких замыканий.

20) Способы формирования тормозного сигнала в дифференциальной защите (торможение суммой/полусуммой токов плеч, несимметричное торможение).

21) Способы формирования тормозного сигнала в дифференциальной защите (направленное торможение).

22) Алгоритмы реализации количественных признаков внешнего КЗ в дифференциальной защите.

23) Алгоритмы реализации качественных признаков внешнего КЗ в дифференциальной защите.

24) Алгоритмы выделения аварийных составляющих (измерение частоты).

25) Алгоритмы выделения аварийных составляющих (измерение скорости изменения частоты).

26) Алгоритмы выделения аварийных составляющих (измерение угла между эквивалентными ЭДС).

27) Моделирование максимальной токовой защиты с пуском по напряжению.

28) Моделирование выдержек времени.

29) Моделирование релейной защиты в Simulink.

30) Моделирование релейной защиты в PSCAD.

31) Основные этапы испытаний устройств РзиА.

32) Проверка правильности работы устройства РЗиА.