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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Надежность электрических станций», 2 семестр

1. Методика оценки

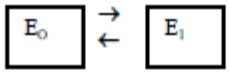
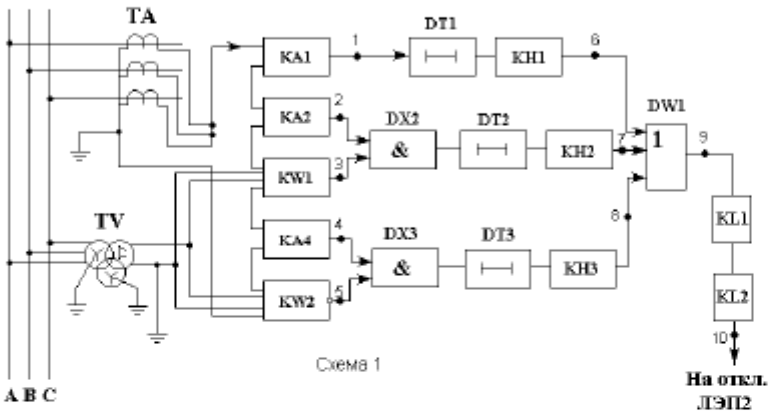
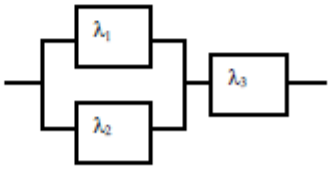
Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Билет формируется по следующему правилу:
Дидактическая единица №1. Тема №1 «Основные понятия и определения теории надёжности. Задачи, связанные с оценкой надёжности в релейной защите» - **два вопроса**.
Дидактическая единица №2. Тема №1 «Понятие об исправном и неисправном изделии. Отказ и условия его возникновения. Классификация отказов. Отказы полные и частичные. Дефекты и аварии. Отказы параметрические и катастрофические. Отказы зависимые и независимые, устойчивые и неустойчивые. График жизни элемента.» - **четыре вопроса**.

- Дидактическая единица №3. Тема №1 «Модель функционирования релейной защиты.» - **четыре вопроса**.
- Дидактическая единица №4. Тема №1 «Составление формального описания системы релейной защиты и расчет показателей надёжности.» - **три вопроса**.
- Дидактическая единица №4. Тема №2 «Методы расчета показателей надёжности.» - **четыре вопроса**.
- Дидактическая единица №4. Тема №3 «Метод цепей Маркова.» - **два вопроса**.
- Дидактическая единица №5. Тема №1 «Методы и средства отыскания мест повреждения на воздушных ЛЭП.» - **три вопроса**.
- Дидактическая единица №6. Тема №1 «Пути повышения надёжности РЗА.» - **четыре вопроса**.
- Дидактическая единица №7. Тема №1 «Функциональная и тестовая диагностика логической части ТЗНП.» - **четыре вопроса**.

Список дидактических единиц и вопросов приведен ниже.
Тест содержит 28 тестовых заданий. За правильный ответ на каждое тестовое задание ставится от 1 до 2 баллов, возможно проставление доли 1-го балла. Среднее время, отводимое на ответ по одному тестовому заданию – 2,15 мин. Итого на экзамен отводится 60 минут.
Не допускается использование каких-либо пособий и электронных устройств во время ответов на тестовые задания. Сотовые телефоны должны быть выключены и убраны со столов.
При повторной сдаче экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для экзамена

№	Задание		Правильный ответ
1	Понятие надёжности технических систем		
	А	Свойство объекта выполнять заданные функции в заданном объёме при определённых условиях функционирования.	
	Б	Свойство объекта выполнять заданные функции в заданном объёме.	
	В	Свойство объекта выполнять заданные требования в заданном объёме при определённых условиях функционирования.	
2	Критерий отказа		
	А	Признак или совокупность признаков неисправного состояния объекта установленных нормативной документацией	
	Б	Признак или совокупность признаков неправильно функционирующего объекта установленных нормативной документацией	
	В	Признак или совокупность признаков неработоспособного состояния объекта установленных нормативной документацией	
3	Отметить потоки событий, которые относятся к группе случайных		
	А	Отказ элементов системы РЗ	
	Б	КЗ в зоне и вне зоны действий защиты	
	В	Ремонт устройства РЗ	
	Г	Профилактические проверки устройства РЗ	
	Д	«Возмущения» в энергосистеме	
	Е	Срабатывания устройств РЗ	
	Ж	Отказы системы РЗ	
4	Перечислите свойства простейшего потока событий		
	А		
	Б		
	В		
5	Перечислите виды отказов релейной защиты		
	А		
	Б		
	В		
6	К единичным показателям надёжности относятся		
	А	Вероятность безотказной работы	
	Б	Параметр потока отказов	
	В	Интенсивность отказов	
	Г	Средняя наработка на отказ	
	Д	Коэффициент готовности	
7	К комплексным показателям надёжности относятся		
	А	Вероятность безотказной работы	
	Б	Параметр потока отказов	
	В	Коэффициент готовности	
	Г	Интенсивность отказов	
	Д	Математическое ожидание потери эффективности от неидеальной надёжности	
	Е	Интенсивность восстановления	
8	Вероятность безотказной работы устройства в течение интервала времени равна 0,456. Сколько устройств откажут к концу интервала времени (8 лет)?		
9	Какими преимуществами обладает метод цепей Маркова перед логико-вероятностным методом расчёта показателей надёжности		
	А	Позволяет рассчитать только установившиеся значения показателей надёжности	
	Б	Учитывает ограниченность восстановления	
	В	Одновременно учитывает случайные и регулярные составляющие потока восстановления	
	Д	Позволяет рассчитать переходные значения показателей надёжности	

10	Составить дифференциальные уравнения, описывающие графы состояний и переходов 		
11	Выбрать на схеме наиболее информативную контрольную точку в режиме тестовой проверки  Схема 1		
	А	Контрольная точка № 10	
	Б	Контрольная точка № 12	
	В	Контрольная точка № 11	
12	Отказ какого элемента приведёт к ложному срабатыванию схемы 1		
	А	DW1	
	Б	DW2	
	В	DX4	
13	Отказ какого элемента приведёт к излишнему срабатыванию схемы 1		
	А	DW1	
	Б	DT2	
	В	DT3	
14	Отказ какого элемента приведёт к отказу в срабатывании схемы 1		
	А	DW1	
	Б	DW2	
	В	DX4	
15	Записать выражение для определения вероятности безотказной работы схемы 		

16	На какой параметр аварийного сигнала реагирует прибор ЛИФП-В		
	А	Сопротивление нулевой последовательности	
	Б	Напряжение нулевой последовательности	
	В	Ток обратной последовательности	
17	На какой параметр аварийного сигнала реагирует прибор ЛИФП-А		
	А	Сопротивление нулевой последовательности	
	Б	Напряжение нулевой последовательности	
	В	Ток нулевой последовательности	
18	Для какого прибора необходим замер параметров аварийного сигнала по обоим концам линии		
	А	ФИС	
	Б	ЛИФП	
	В	ФИП	
19	Минимальная зона обхода для случая когда		
	А	На обеих подстанциях установлены приборы ФПТ и ФПН	
	Б	На обеих подстанциях установлены приборы ФПТ	
	В	На обеих подстанциях установлены приборы ФПН	
20	Понятие технической диагностики		
	А	Дисциплина, изучающая форму проявления отказов в технических устройствах	
	Б	Дисциплина, изучающая форму появления дефектов в технических устройствах	
	В	Дисциплина, изучающая форму проявления аварий в технических устройствах	
21	Критерий отказа		
	А	Признак или совокупность признаков не исправного состояния объекта установленных нормативной документацией	
	Б	Признак или совокупность признаков неправильно функционирующего объекта установленных нормативной документацией	
	В	Признак или совокупность признаков не работоспособного состояния объекта установленных нормативной документацией	
22	Релейная защита как объект диагноза принадлежит к группе объектов		
	А	Непрерывных	
	Б	Дискретных	
	В	Гибридных	
23	Самый совершенный вид проверки объекта диагноза		
	А	Проверка исправности	
	Б	Проверка правильности функционирования	
	В	Проверка работоспособности	
24	Перечислите виды избыточности		
	А		
	Б		
	В		
	Г		
25	Диагностика релейной защиты проводится		
	А	В пространстве признаков	
	Б	В пространстве состояний	
	В	В пространстве свойств	
26	На объект диагноза подаются обычные рабочие воздействия и проводится контроль правильности функционирования при		
	А	Тестовом диагностировании	
	Б	Функциональном диагностировании	
	В	Активном диагностировании	
27	Преобразовать функцию работоспособности аналитически: АБВГ+АБВ+АБГ+ БВГ+АВ+АГ+БВ+БГ+ВГ+ГБА		

28	Отказы по характеру проявления делятся на		
	А	Катастрофические	
	Б	Параметрические	
	В	Случайные	

2. **Критерии оценки**

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на тестовые задания не даёт правильных ответов для большинства тестовых заданий (ответы даны менее, чем на 50% вопросов), оценка составляет *от 0 до 19 баллов.*
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на тестовые задания для большинства тестовых заданий даёт правильные ответы, например, вычислительные, оценка составляет *от 20 до 29 баллов.*
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если при ответе на тестовые задания указывает правильные ответы в закрытых тестовых заданиях, в общем правильно формулирует ответы и выполняет задания в открытых тестовых заданиях, оценка составляет *от 30 до 35 баллов.*
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на продвинутом уровне, если на тестовые задания указывает все правильные ответы в закрытых тестовых заданиях, правильно формулирует ответы и выполняет задания в открытых тестовых заданиях, оценка составляет от 36 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Надежность электрических станций**»**

Дидактическая единица №1.
1. Надёжность функционирования устройств релейной защиты и автоматики энергосистем. Понятие об исправном и неисправном изделии. Отказ и условия его возникновения.
2. Понятия эффективности и надёжности. Проявления ненадёжности в технике и их последствия. Эффективность и надёжность устройств РЗА. Аспекты надёжности.
Дидактическая единица №2.
3. Классификация отказов. Отказы полные и частичные. Дефекты и аварии. Отказы параметрические и катастрофические. Отказы зависимые и независимые, устойчивые и неустойчивые. График жизни элемента. Восстановление исправности.
4. Статистические данные по надёжности релейной защиты. Проблема повышения надёжности и пути её решения.
5. Понятие о надёжности и свойствах, составляющих надёжность. Отказы и восстановления. Виды отказов релейной защиты.
Дидактическая единица №3.
6. Избыточность в РЗ и её связь с надёжностью.
7. Единичные показатели надёжности.
8. Комплексные показатели надёжности.
Дидактическая единица №4.
9. Расчёт показателей надёжности схемы максимальной токовой защиты в режиме дежурства.
10. Расчёт показателей надёжности схемы максимальной токовой защиты в режиме внешних КЗ.
11. Расчёт показателей надёжности схемы максимальной токовой защиты в режиме КЗ между фазами А и В на защищаемой ЛЭП.
12. Расчёт показателей надёжности схемы максимальной токовой защиты в режиме КЗ между фазами А и С на защищаемой ЛЭП.
13. Расчёт показателей надёжности схемы максимальной токовой защиты в режиме КЗ между фазами А , В и С на защищаемой ЛЭП.
14. Метод цепей Маркова. Построение графа состояний и переходов.
Дидактическая единица №5.

15. Понятие о дистанционных и топографических методах отыскания мест повреждения (ОМП) на воздушных ЛЭП. Принципы диагностики воздушных ЛЭП по параметрам аварийного режима.
16. Причины появления погрешностей при ОМП и пути их уменьшения. Методы построенные на одностороннем и двухстороннем замерах – достоинства и недостатки.

Дидактическая единица №6.

17. Объект диагноза и его координаты. Непрерывные, дискретные и гибридные объекты. Объекты с памятью. Диагностирование в пространстве состояний и в пространстве признаков. Проверка исправности, работоспособности и правильности функционирования. Встроенные и автономные диагностические устройства.
18. Тестовое и функциональное диагностирование – достоинства и недостатки. Задачи и функции диагностики. Контроль состояния и поиск дефектов. Сочетание диагностики и избыточности. Диагностика текущего состояния оборудования, генезис и прогнозирование. Контрольные точки и контрольные сигналы.
19. Основные функции релейной защиты и понятие диагностической системы. Задачи релейной защиты как диагностической системы. Пространство состояний, первичное и вторичные пространства признаков, алгоритмическое пространство. Каналы передачи и обработки информации. Задача диагностики в пространстве признаков. Проблемы диагностики в пространстве признаков.

Дидактическая единица №7.

20. Функциональная диагностика логической части ступенчатой токовой защиты в режиме дежурства. Выбор контрольных точек. Составление таблицы покрытий и оценка эффективности намеченных контрольных точек.
21. Тестовая диагностика. Выбор тестовых воздействий и контрольных точек. Составление таблицы покрытий и оценка эффективности намеченных контрольных точек.