Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.07 Надежность системы энергоснабжения

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника – бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.07 «Надежность системы энергоснабжения»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-7.2	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	1
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-7 (ПК-7.2)	знать устройство и принцип работы тепловых сетей и оборудования	Фрагментарные знания устройства и принципа работы тепловых сетей и оборудования / Отсутствие знаний	Неполные знания устройства и принципа работы тепловых сетей и оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания устройства и принципа работы тепловых сетей и оборудования	Сформированные и систематические знания устройства и принципа работы тепловых сетей и оборудования
	уметь разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы тепловых сетей и	Фрагментарное умение разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы тепловых сетей и оборудования /	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы	Успешное и систематическое умение разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы тепловых сетей

	оборудования	Отсутствие умений	тепловых сетей и оборудования	тепловых сетей и оборудования	и оборудования
	владеть навыками анализа дефектов оборудования тепловых сетей и оборудования	Фрагментарное владение навыками. анализа дефектов оборудования тепловых сетей и оборудования / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа дефектов оборудования тепловых сетей и оборудования	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. анализа дефектов оборудования тепловых сетей и оборудования	Успешное и систематическое применение навыками. анализа дефектов оборудования тепловых сетей и оборудования

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	2
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Вопросы к экзамену

1.

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия и определения.	ПК–7.2
2	Системы и структурные характеристики систем.	ПК–7.2
3	Надежность и классификация элементов оборудования систем теплоснабжения (энергообеспечения).	ПК–7.2
4	Основные виды и критерии отказов.	ПК–7.2
5	Критерии частичных и полных отказов	ПК–7.2
6	Основные причины отказов.	ПК–7.2
7	Анализ ошибок проектирования.	ПК–7.2
8	Анализ ошибок производства.	ПК–7.2
9	Анализ ошибок эксплуатации.	ПК–7.2
10	Основные виды неисправностей и нестабильность параметров аппаратов и оборудования.	ПК–7.2
11	Влияние условий эксплуатации систем теплоснабжения (климатические условия и биологическая среда).	ПК–7.2
12	Влияние условий эксплуатации систем теплоснабжения (электрические и механические нагрузки).	ПК–7.2
13	Плотность распределения отказов. Интенсивность отказов.	ПК–7.2
14	Вероятность безотказной работы. Параметр потока отказов.	ПК–7.2
15	Средняя наработка на отказ, теоретические распределения наработки на отказ.	ПК–7.2
16	Охарактеризовать коэффициенты: вынужденного простоя, готовности, профилактики.	ПК–7.2
17	Способы включения резерва.	ПК–7.2
18	Характеристика надежности систем при постоянном резервировании.	ПК–7.2

19	Характеристика надежности систем при скользящем резервировании.	ПК–7.2
20	Характеристика надежности систем при резервировании замещением.	ПК–7.2
21	Прогнозирование оценки затрат на обеспечение надежности при эксплуатации.	ПК–7.2
22	Определение капиталовложений на резервирование и замещение энергоустановок систем.	ПК–7.2
23	Оценка надежности при неполной определенности информации.	ПК–7.2
24	Прогнозирование надежности при проектировании узлов систем теплоснабжения и энергообеспечения.	ПК–7.2
25	Выбор моделей и методов исследования надежности применительно к способам ее обеспечения.	ПК–7.2
26	Учет вида схемы и структурных резервов.	ПК–7.2
27	Учет вида схемы и структурных резервов.	ПК–7.2
28	Учет функционального резервирования.	ПК–7.2
29	Учет нагрузочного резервирования.	ПК–7.2
30	Учет временного резервирования.	ПК–7.2

2.2 Примерные варианты экзаменационных задач

. Нерезервированная система состоит из 5 элементов. Интенсивности их отказов приведены в таблице.

Номер элемента					
Λ_j, час$^{-1}$	0,00007	0,00005	0,00004	0,00006	0,00004

Определим показатели надежности системы: интенсивность отказа, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы, плотность распределения времени безотказной работы. Показатели надежности P(t) и f(t) получить на интервале от 0 до 1000 часов с шагом 100 часов.

2. Нерезервированная система состоит из 5 элементов, имеющих различные законы распределения времени работы до отказа. Виды законов распределения и их параметры приведены в табл.

Номер элемента					
Закон распределения времени до отказа	W(2; 1800)	Γ(7; 300)	R($8\cdot10^{-8}$)	Exp(0,002)	TN(2000; 90)

В таблице приняты следующие обозначения законов распределения:

W – Вейбулла;

Г – гамма;

R – Рэлея;

Exp – экспоненциальный;

TN – усеченный нормальный;

N – нормальный;

U – равномерный.

В скобках указаны параметры распределений.

Определить показатели надежности каждого элемента и всей системы: вероятность безотказной работы; среднее время безотказной работы; интенсивность отказа, плотность распределения времени безотказной работы. Для показателей, зависящих от времени, получить решение в виде таблиц и графиков.

3. Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет экспоненциальное распределение времени до отказа с параметром $\lambda = 10^{-5}$ час$^{-1}$. Деталь используется конструктором при разработке нового прибора. Назначенный ресурс прибора $T_н=10^4$ час.

Определить следующие показали надежности детали:

– вероятность отказа детали до момента $T_н$;

– вероятность того, что деталь безотказно проработает в течение времени $T_н$;

– вероятность того, что деталь безотказно проработаем в интервале времени от 10^3 до 10^4час.

4. Дана резервированная система с постоянным резервом кратности m = 2. Элементысистемы имеют постоянную интенсивность отказа $\lambda=0,05$ час$^{-1}$. Найти показателинадежности системы: вероятность безотказной работы, плотность распределениявремени до отказа, интенсивность отказа, среднее время безотказной работы.

5. Требуется определить кратность резервирования системы с постоянным резервом, обеспечивающим вероятность безотказной работы 0,96 в течение времени t =150 час. Элементы системы равнонадежны и имеют экспоненциальное распределение со средним временем безотказной работы T=300 час. Найти также кратность резервирования для системы, элементы которой имеют распределение Рэлея с тем же средним.

6. Дана резервированная система с резервом замещением кратности $m = 2$. Элементы системы имеют постоянную интенсивность отказа $\lambda = 0,05$, час$^{-1}$. Определить вероятность безотказной работы в среде и время безотказной работы системы. Сравнить $P_c(t)$ с постоянно включенным резервом.

2.3 Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль «Энергообеспечение предприятий»
Б1.В.07 «Надежность системы энергоснабжения»

Утверждено
на заседании
кафедры
«ЭЭО и ЭМ»

-

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Критерии частичных и полных отказов
2. Оценка надежности при неполной определенности информации.
3. Задача.

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ _____
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Надежность системы энергоснабжения»/ разраб. С.В. Панченко. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 29 с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.