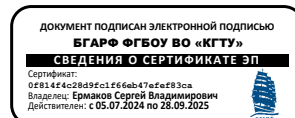




Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ И ДИАГНОСТИКИ»
основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности
26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК
Специализация программы
«Эксплуатация главной судовой двигательной установки»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
кафедра судовых энергетических установок

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
ПК-1: Способен осуществлять несение машинной вахты	<u>Знать:</u> основные определения и понятия надежности, классификацию отказов; законы распределения надежности и их выбора; возможные дефекты оборудования, их признаки и методы устранения.
ПК-4: Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	<u>Уметь:</u> формулировать и применять основные законы, принципы и понятия надежности; решать расчетные и качественные задачи; распознавать возможность и направление в изменении технического состояния элементов технических систем; давать количественную оценку надежности систем и их элементов. <u>Владеть:</u> теоретическими основами теории надежности, диагностики и прогнозирования технического состояния; методами комплексной оценки надежности технических систем; навыками самостоятельного решения задач; приемами работы с измерительными и иными инструментами.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- задания по контрольным работам (для обучающихся по заочной форме обучения).

Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины проводится в форме зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

При необходимости для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы тестовые задания закрытого и открытого 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 полной 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 некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в 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 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).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». 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

Компетенции ПК-1: Способен осуществлять несение машинной вахты

Тестовые задания открытого типа

1. Внезапный отказ – это отказ, проявляющийся в _____ изменении характеристик объекта.

Ответ: резком / мгновенном

2. Постепенный отказ – это отказ, происходящий в результате _____

Ответ: медленного, постепенного ухудшения качества объекта

3. Конструкционный отказ – это отказ, вызванный недостатками и неудачной _____ объекта

Ответ: конструкцией

4. Производственный отказ – это отказ, связанный с ошибками при _____ объекта по причине несовершенства или нарушения _____

Ответ: изготовлении; технологии

5. _____ – это состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД (нормативно технической документацией)

Ответ: Работоспособность

6. При параллельно соединённых элементах вероятность безотказной работы изделий равна:

Ответ: произведению вероятностей отказа всех параллельно соединённых элементов

7. Методы резервирования по способу включения делятся на _____ резервирование, _____ резервирование и _____ резервирование

Ответ: общее; раздельное; смешанное

8. _____ состояние – это состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо или нецелесообразно

Ответ: Предельное

9. _____ объекты – это объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит восстановлению

Ответ: Невосстанавливаемые

10. _____ объекты – это объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены

Ответ: Восстанавливаемые

11. _____ – это свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

Ответ: Безотказность

Тестовые задания закрытого типа:

12. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта, называется ...

а) дефект

б) отказ

в) повреждение

г) сбой

13. Технический ресурс – это ...

а) наработка до отказа

б) срок сохраняемости

в) наработка до предельного состояния

г) запасные изделия и принадлежности

14. Показатели качества, характеризующие свойства объекта сохранять и восстанавливать его работоспособность в процессе эксплуатации, называются показателями ...

а) надежности

б) назначения

в) транспортабельности

г) безотказности

15. Параметрические отказы – это отказы, при которых

а) некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах

б) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.

в) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

г) все параметры объекта изменяются в недопустимых пределах

ПК-4: Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования.

Тестовые задания открытого типа

16. Формула для определения функции надежности системы с последовательной структурной схемой надежности имеет вид _____

Ответ: $P(t) = \sum_{i=1}^N P_i(t)$

17. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия, называется _____

Ответ: вероятностью отказа

18. Кратность резервирования $m=1$ означает _____

Ответ: дублирование

19. При последовательно соединённых элементах вероятность безотказной работы изделий равна

Ответ: производству вероятностей безотказной работы всех элементов

20. Безотказность относится к показателям _____ надежности

Ответ: единичным

21. Коэффициент готовности относится к _____ показателям надёжности

Ответ: комплексным

22. В теории надёжности для непрерывных случайных величин используется закон распределения _____

Ответ: Вейбулла

23. В теории надёжности для дискретных случайных величин используется _____ закон распределения

Ответ: биномиальный

24. Теория надёжности базируется в первую очередь на таких разделах математики, как _____ и _____

Ответ: теория вероятностей; математическая статистика

25. К основным причинам возникновения отказов, приводящим к нарушению работоспособности машин, относятся _____ и _____

Ответ: физическое изнашивание; старение материалов

26. Основными законами _____ являются законы Гаусса, Вейбулла и экспоненциальный закон

Ответ: распределения случайных величин

Тестовые задания закрытого типа:

27. Долговечность – это ...

а) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

б) свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования

в) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

28. Ремонтопригодность – это...

а) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

б) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

г) сво

29. Отказы случайные – это отказы, обусловленные...

а) закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений обусловленные случайными явлениями, такими, как непредусмотренные нагрузки на объект, скрытые дефекты, ошибки персонала, сбои системы управления и т.д.

б) закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

в) случайными явлениями, такими, как непредусмотренные нагрузки на объект, скрытые дефекты, ошибки персонала, сбои системы управления и т.д.

г) человеческим фактором

30. Интенсивность отказов – это...

а) математическое ожидание наработки элемента (системы) до первого отказа

б) зависимость вероятности работоспособности системы в произвольный момент времени от текущего времени

в) длительность периода нормальной эксплуатации до наступления старения

г) число отказов в единицу времени, отнесенное к числу элементов, безотказно работавших до этого времени

д) случайная величина, представляющая собой интервал времени от момента включения устройства до первого отказа

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

3.1. Задания по контрольным работам студентам заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть имеет реферативный характер и строится на основе анализа имеющихся источников информации (учебников, учебных пособий, монографий, авторефератов диссертаций, журнальных статей, сборников научных трудов, материалов научных конференций и т.п.), имеющих отношение к заданной тематике, определяемой двумя вопросами.

Типовые задания для контрольной работы представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Темы контрольных работ

Вариант	Тематика	
1	1	Физика отказов
	2	Особенности технических средств диагностики последовательного и параллельного действия
2	1	Предельное состояние объекта
	2	Математическая модель объекта диагностирования
3	1	Ремонтопригодность технических средств
	2	Причины и механизмы развития отказов
4	1	Среднее время восстановления
	2	Алгоритм поиска дефектов
5	1	Классификация отказов судовых технических средств
	2	Методы неразрушающего контроля

Вторая часть контрольной работы представляет собой две задачи, условия которых включают текстовую часть, числовые значения исходных величин и перечень величин, для которых необходимо найти числовые значения.

Типовые формулировки задач приведены ниже

Задача 1

Из поступивших на завод m лампочек через 1000 часов перегорели 80, а ещё через 2000 часов – ещё 300. Определить показатели надёжности и среднее время безотказной работы лампочек из этой серии.

На тракторе R-701 (дизель V12) были полностью заменены форсунки. Через k часов работы вышла из строя одна форсунка, а ещё через $2k$ часов – ещё p форсунок. Определить

вероятности безотказной работы и отказа, а также среднее время безотказной работы форсунок из данной партии.

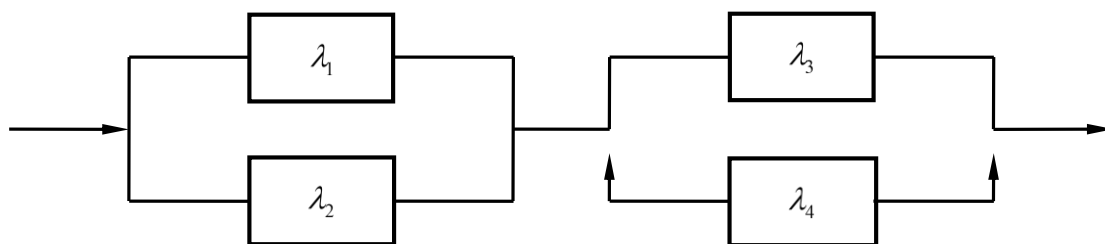
В течение рейса на судне проводилось наблюдение за работой дизель-генератора (ДГ) с первоначальной наработкой на отказ 1500 часов. За рейс было зафиксировано s отказов. По окончании рейса наработка ДГ составила 4250 часов. Определить среднюю наработку дизель-генератора на отказ.

Система состоит из S равнонадёжных элементов со средней интенсивностью отказов λ ч⁻¹. Определить среднее время безотказной работы такой системы, её интенсивность отказов и вероятность безотказной работы и отказ в течение t_1 и t_2 часов работы.

Радиолокационная станция состоит из 1028 элементов. Определить вероятность того, что станция отработает непрерывно в течение T часов работы, если средняя интенсивность отказов её элементов составляет λ ч⁻¹.

Задача 2

По заданным интенсивностям отказов элементов определить вероятность безотказной работы, изображённой на рисунке системы на момент времени t .



Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на двухбалльной системе.

Оценка «**зачтено**» выставляется в случае, если все вопросы контрольной работы раскрыты полностью, обучающийся воспользовался достаточным количеством достоверных источников, критично оценивая Интернет-ресурсы, для задач приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без существенных ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «**незачтено**» выставляется в случае, если использован устаревший теоретический, нормативный материал и статистические данные, вопросы темы раскрыты не в полной мере или не раскрыты вовсе, и (или) теоретическое обоснование при решении задач приведено

формально и излишне кратко или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, контрольная работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения

3.2 Типовые темы и задания на курсовую работу / курсовой проект

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

3.3 Типовые темы и задания на расчётно-графические работы

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «*Основы теории надежности и диагностики*» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация программы «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Преподаватель-разработчик – С.Н. Шевченко, кандидат технических наук, доцент

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судовых энергетических установок.

Заведующий кафедрой  И.М. Дмитриев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 10 от 14.08.2024 г).

Председатель методической комиссии  И.В. Васькина