

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Специализация Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте
и их информационная защита
наименование ОПОП

Б1.В.10
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Диагностика и ремонт транспортного радиооборудования

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.

ФИО

ст. преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И. о. заведующего кафедрой радиотехники
и связи



А. Е. Шульженко

ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1 Способен обеспечивать радиосвязь при авариях, включая частичный или полный выход из строя радиоустановок	ИД-1 ПК-1 Владеет навыками безопасной эксплуатации РЭС при его повреждении	правила электробезопасности, требования по обеспечению безопасности технической эксплуатации РЭС	Использовать методы защиты производственного персонала от возможных последствий поражения электрическим током.	Основными методами защиты производственного персонала от поражения электрическим током	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ; - тестовые задания; - типовое задание по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Экзаменационные билеты
ПК-3 Способен осуществлять обнаружение, анализ и диагностику неисправностей	ИД-1 ПК-3 Выявляет и анализирует неисправности эксплуатируемого радиооборудования ИД-2 ПК-3 Проводит различные виды диагностики радиооборудования	методы определения работоспособности радиооборудования и поиска места отказа	строить модели РЭО, включая таблицы и алгоритмы поиска неисправности;	Методами определения работоспособности радиооборудования и поиска места отказа; строить модели РЭО, включая таблицы и алгоритмы поиска неисправности	комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ; - тестовые задания; - типовое задание по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Экзаменационные билеты

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций(индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы ¹	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

«Диагностирование РЭО заданной структуры»

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

¹Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Основные понятия и определения теории надежности. Надежность. Свойства надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Количественные показатели надежности.
2. Технические состояния РЭО. Переходы РЭО в различные технические состояния. Повреждение, отказ, дефект и неисправность. Классификация отказов. Факторы, влияющие на надежность РЭО.
3. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Единичные и комплексные показатели надежности.
4. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов.
Вероятность безотказной работы; интенсивность отказов; средняя наработка до отказа. Физический смысл. Количественные соотношения.
5. Априорный расчет показателей безотказности невосстанавливаемых объектов. Источники априорной информации о показателях надежности. Исходные данные для расчета показателей безотказности. Расчет вероятности безотказной работы, интенсивности отказов и наработки до отказа при основном соединении элементов.
6. Расчет безотказности оборудования при резервном соединении элементов. Примеры расчета безотказности невосстанавливаемого оборудования.
7. Статистические оценки показателей безотказности невосстанавливаемых объектов, находящихся в эксплуатации. Расчетные соотношения. Пример определения показателей безотказности по данным наблюдения.
8. Показатели безотказности объектов РЭО с мгновенным восстановлением.
Основные количественные показатели безотказности. Расчетные соотношения. Примеры расчета показателей безотказности.
9. Показатели ремонтпригодности (восстанавливаемости) РЭО.
Основные количественные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, вероятность восстановления в заданное время. Статистическая оценка вероятности восстановления, плотности вероятности времени восстановления, интенсивности восстановления.
10. Показатели долговечности и сохраняемости объектов РЭО.
Количественные показатели долговечности: средний ресурс, гамма-процентный ресурс, назначенный ресурс, средний срок службы, гамма-процентный срок службы. Количественные показатели сохраняемости: средний срок сохраняемости, гамма-процентный срок сохраняемости.
11. Повышение надежности РЭО с помощью резервирования. Понятие резервирования. Классификация методов резервирования по типу дополнительных средств (структурное, функциональное, информационное, временное и нагрузочное), по способу включения резерва (постоянное и динамическое), по режиму работы резервных элементов (нагруженный, облегченный и ненагруженный), по способу замещения объекта (общее и раздельное).

12. Анализ надежности сложных систем. Методы оценки показателей надежности систем со сложной структурой. Расчет надежности систем с мостиковой и смешанными структурами.
13. Комплексные показатели надежности РЭО. Коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент оперативной готовности, средняя суммарная трудоемкость технического обслуживания, средняя суммарная трудоемкость ремонтов. Физический смысл, статистическое определение.
14. Системы технического диагностирования.
Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Особенности технического диагностирования радиоэлектронных устройств и систем (РЭУ и С).
15. Диагностические модели РЭО.
Задачи моделирования. Диагностические модели и их классификация. Явная и неявная модель. Группы моделей объекта диагностирования (ОД): непрерывные, дискретные, гибридные, специальные. Аналитические, графоаналитические, функционально-логические и информационные модели. Функциональная диагностическая модель (ФДМ). Требования к ФДМ.
16. Выбор параметров для оценки работоспособного состояния РЭО.
Факторы, определяющие необходимость и важность выбора ДП для определения работоспособности РЭО. Диагностические модели, методы выбора и минимизации ДП для определения работоспособности РЭО.
17. Поиск и локализация места отказа СА.
Комбинационный и последовательный методы поиска места отказа. Оптимизация алгоритма поиска места отказа. Синтез алгоритма поиска места отказа на базе информационной модели.
18. Выбор допуска диагностических параметров.
Классификация допусков на параметры РЭО. Производственные, эксплуатационные и ремонтные допуски. Связь допусков с вопросами обеспечения заданной точности функционирования РЭО и с вопросами выбора точностных характеристик средств диагностики и контроля.
19. Показатели диагностирования
Достоверность диагноза, глубина поиска дефекта, коэффициент глубины поиска дефекта, средняя оперативная продолжительность диагностирования, средняя стоимость диагностирования, средняя оперативная трудоемкость диагностирования.
20. Принципы построения систем технического диагностирования
Процедура проектирования технических средств диагностирования. Определение минимальных частных наборов, построение функциональной схемы устройства автоматического поиска места отказа.
21. Особенности диагностирования РЭО на интегральных микросхемах. Цифровые радиоэлектронные устройства, их элементная база и параметры. Методы диагностирования ЦУ. Тестовое диагностирование ЦУ. Типы и основные функциональные схемы организации тестового диагностирования.
22. Прогнозирование состояния РЭО. Прогнозирование состояния РЭО как одна из задач технического диагностирования. Выбор параметров. Алгоритмы прогнозирования технического состояния РЭО.
23. Настройка СА. Методы настройки аппаратуры на оптимальный режим работы. Использование методов планирования активного эксперимента для идентификации объектов и поиска оптимальных соотношений параметров настройки.
24. Пути повышения надежности. Повышение надежности при проектировании, производстве и эксплуатации. Объективные и субъективные факторы, приводящие к снижению надежности автоматизированных систем. Понятие об отраслевой информационной системе по надежности.

25. Диагностирование основных элементов электроники средств автоматизации . Диагностирование резисторов, конденсаторов, индуктивных элементов, полупроводниковых приборов. Методы и средства диагностирования электронных приборов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Морская академия
Наименование структурного подразделения
Кафедра радиотехники и связи
Наименование кафедры

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте
и их информационная защита

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

по учебной дисциплине «Диагностика и ремонт транспортного радиооборудования»

1. Основные понятия и определения теории надежности. Надежность. Свойства надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Количественные показатели надежности
2. Технические состояния РЭО. Переходы РЭО в различные технические состояния. Повреждение, отказ, дефект и неисправность. Классификация отказов. Факторы, влияющие на надежность РЭО

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе ²	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

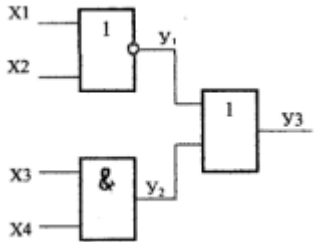
Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания и расчетные задачи,

Комплект заданий диагностической работы

Компетенция ПК-3 Способен осуществлять обнаружение, анализ и диагностику неисправностей	
1.	Назовите основные достоинства тестового диагностирования а) не требует вывода системы из эксплуатации б) не ограничена глубина поиска дефекта в) решается проблема параллельных связей г) требует специального оборудования.
2.	Построить усечённую таблицу срабатывания для логической схемы при наличии неисправности $Y_1 = 0 = \text{const}$; $Y_1 = 1 = \text{const}$

² Баллы соответствуют технологической карте

3.	Составить уравнение функциональных связей для функциональной модели объекта
4.	Для каких целей может применяться корреляционный анализ: а) только для построения нелинейной модели; б) для построения линейной и нелинейной модели; в) для построения только линейной модели;
5.	Заполнить усечённую таблицу срабатывания для комбинационной логической схемы при неисправности: короткое замыкание на ноль $Y1 = 0 = \text{const}$.
6.	Заполнить усечённую таблицу срабатывания для комбинационной логической схемы при неисправности: короткое замыкание на ноль $Y1 = 1 = \text{const}$.
7.	Построить усечённую таблицу срабатывания для логической схемы при наличии неисправности $Y1 = 1 = \text{const}$; $Y1 = 0 = \text{const}$

	
	ПК-1 Способен обеспечивать радиосвязь при авариях, включая частичный или полный выход из строя радиоустановок
1.	Подготовка, координация и контроль технического обслуживания, в части технической эксплуатации, включает функции: а) планирования технического обслуживания; б) организации технического обслуживания; в) координации технического обслуживания; г) все перечисленные
2.	Техническое обслуживание оборудования СПРС включает: а) проведение профилактических работ; б) устранение неисправностей; в) ведение эксплуатационной документации г) все перечисленные
3.	Информация о работах по обнаружению и устранению неисправностей в средстве связи регистрируется а) в журнале учета неисправностей средств связи. б) в вахтенном журнале в) в рекламации
4.	Тестирование состоит из строгой последовательности программных или программно-аппаратных действий. При проведении теста производится а) сравнение сигналов в контрольных точках с сигналами в этих же точках при исправном состоянии оборудования, которые заранее известны б) подаче на вход РЭС сигнала и регистрации отклика на выходе
5.	Техническое обслуживание подразделяется: а) на текущее (повседневное); б) планово-профилактическое (периодическое) в) все перечисленные