

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор:
М.А. Кравченко

Кафедра "Эксплуатация и ремонт машин"

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ)**

МДК. 02.01 "Диагностика узлов и агрегатов мехатронных систем"

по Учебному плану

специальности среднего профессионального образования
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация специалиста среднего звена "Специалист по мехатронике и робототехнике"

Ростов-на-Дону
2024

Содержание

1. Результаты обучения дисциплины (модуля).....	3
2. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля).....	4
3. Оценочные средства для оценки успеваемости студентов.....	4
4. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций	9

1. Результаты обучения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен овладеть следующими результатами:

Код и наименование компетенции выпускника	Формулировка требований к степени сформированности компетенции
ПК.2.1 Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	<i>Знает</i> виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем. способы и технические средства проверки работоспособности механических частей мехатронных устройств и систем <i>Умеет</i> выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра
ПК.2.2 Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации	<i>Знает</i> содержание эксплуатационной документации на узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем, руководств по установке программного обеспечения <i>Умеет</i> проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации
ПК 2.4 Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем	<i>Знает</i> классификацию и виды отказов оборудования. алгоритмы поиска неисправностей. понятие, цель и функции технической диагностики. методы диагностирования, неразрушающие методы контроля <i>Умеет</i> применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем. производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов.
ПК 2.6 Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем	<i>Знает</i> принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем. <i>Умеет</i> выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем

2. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля)

Индекс и Наименование компетенции	Признаки проявления компетенции в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
<p>ПК.2.1 Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра</p> <p>ПК.2.2 Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации</p> <p>ПК 2.4 Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем</p> <p>ПК 2.6 Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p>	<p style="text-align: center;">недостаточный уровень:</p> <p>Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p> <p style="text-align: center;">пороговый уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> <p style="text-align: center;">продвинутый уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p> <p style="text-align: center;">высокий уровень:</p> <p>Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.</p>

3. Оценочные средства для оценки успеваемости студентов

Перечень вопросов для устного опроса:

- 1) Общие сведения о техническом диагностировании.
- 2) Факторы окружающей среды. Факторы механических воздействий.
- 3) Условия работы узлов и агрегатов мехатронных систем.
- 4) Отказы узлов и агрегатов мехатронных систем: классификация и основные факторы.
- 5) Физические закономерности старения узлов и агрегатов мехатронных систем.
- 6) Физические закономерности износа узлов и агрегатов мехатронных систем.
- 7) Причины повреждений узлов и агрегатов мехатронных систем.
- 8) Причины и виды отказов устройств релейной защиты и автоматики.

- 9) Причины выхода из строя узлов и агрегатов мехатронных систем.
- 10) Цели и задачи технической диагностики, основные понятия и определения.
- 11) Методологические основы диагностики технических объектов.
- 12) Роль диагностики в системе технической эксплуатации устройств.
- 13)Связь диагностики с надежностью.
- 14) Термины и определения: диагноз, техническое состояние, объекты технического диагностирования, диагностические признаки и др.
- 15) Проверка неисправности, контроль работоспособности и правильности функционирования.
- 16) Виды технического диагностирования.
- 17) Математические модели объектов диагностирования.
- 18) Метрологическое обеспечение диагностирования.
- 19) Тесты диагностирования.
- 20) Карты прогноза. Диаграммы поиска дефектов.
- 21) Диагностический параметр как признак состояния технического объекта.
- 22) Диагностические параметры.
- 23) Критерии информативности диагностических параметров.
- 24) Априорная и апостериорная диагностическая информация.
- 25) Достоверность и случайность диагностической информации.
- 26) Примеры использования диагностической информации.
- 27) Статистические методы распознавания диагностических признаков.
- 28) Влияние внешних воздействий на диагностические параметры.
- 29) Вероятностные модели изменения диагностических параметров во времени.
- 30) Стационарные и не стационарные потоки информации.
- 31) Дрейф параметров. Метод избыточных переменных.
- 32) Методы диагностирования объектов непрерывного действия (ОНД). Характеристика ОНД.
- 32) Методы контроля ОНД.
- 33) Диагностические признаки и виды тестовых сигналов.
- 34) Признаки наличия дефектов и методы построения алгоритмов поиска дефектов.
- 35) Методы обнаружения дефектов.
- 36) Логический анализ ОНД.
- 37) Методы диагностирования объектов дискретного действия (ОДД).
- 38) Тестовое и функциональное диагностирование ОДД,
- 39) Особенности и области применения. Тестовое диагностирование комбинационных схем.

Перечень вопросов для самоподготовки:

- 1) Средства измерения и область применения механического метода технической диагностики.
- 2) Средства измерения и область применения акустических методов технической диагностики.
- 3) Средства измерения и область применения ультразвукового метода технической диагностики.
- 4) Средства измерения и область применения магнитных методов технической диагностики.
- 5) Средства измерения и область применения оптических методов технической диагностики.
- 6) Средства измерения и область применения индукционного метода технической диагностики.
- 7) Средства измерения и область применения тепловых методов технической диагностики.
- 8) Средства измерения и область применения метода бесконтактной термометрии при технической диагностике.

- 9) Средства измерения и область применения электрического метода технической диагностики.
 - 10) Средства измерения и область применения метода контактной термометрии при технической диагностике.
 - 11) Средства измерения и область применения метода динамического тензометрирования при технической диагностике.
 - 12) Средства измерения и область применения вихретокового метода технической диагностики.
 - 13) Средства измерения и область применения метода вибродиагностики при технической диагностике.
 - 14) Средства измерения и область применения метода неразрушающего контроля проникающими веществами
 - 15) Метод чувствительных путей.
 - 16) Автоматизация контроля.
 - 17) Математические модели неисправностей.
 - 18) Метод цепей и сечений.
 - 19) Функциональное диагностирование ОДД.
 - 20) Требования к диагностической информации.
 - 21) Виды и методы сбора информации о состоянии объектов диагностирования.
 - 22) Системы диагностирования.
 - 23) Экспертные методы.
 - 24) Аппаратурные методы сбора и передачи информации о состоянии технических объектов.
 - 25) Технические средства диагностирования.
 - 26) Способы обработки и хранения информации.
 - 27) Свойства напольных и бортовых систем технической диагностики.
 - 28) Стационарные, переносные и передвижные средства технического диагностирования, их характеристики и особенности.
 - 29) Приборы контроля и измерения. Переносные приборы контроля.
 - 30) Физические принципы действия средств диагностирования.
 - 31) Предотказное состояние объекта и упреждающий допуск.
 - 32) Понятие безопасного отказа.
 - 33) Прогнозирование технического ресурса.
 - 34) Стратегии технического обслуживания устройств по состоянию.
 - 35) Особенности применения стратегии обслуживания объекта по состоянию с контролем параметров.
 - 36) Диагностические параметры.
 - 37) Критерии информативности диагностических параметров.
 - 38) Априорная и апостериорная диагностическая информация.
 - 39) Достоверность и случайность диагностической информации.
 - 40) Примеры использования диагностической информации.
 - 41) Общие сведения. Факторы окружающей среды. Факторы механических воздействий.
- Условия работы мехатронных систем.
- 42) Отказы мехатронных систем: классификация и основные факторы.
 - 43) Физические закономерности старения мехатронных систем.

Перечень контрольных вопросов к зачету:

Знать:

- 1) Задачи диагностирования.
- 2) Диагностические признаки.
- 3) Способы оценки технического состояния объекта.
- 4) Методику проведения диагностических мероприятий.
- 5) Методику оценки достоверности диагностических показателей.

- 6) Средства диагностирования.
- 7) Основные способы диагностирования.
- 8) Классификацию микропроцессорных систем диагностируемых объектов.
- 9) Принципы работы электронной системы управления.
- 10) Принципы работы с памятью встроенной системы диагностики.
- 11) Принципы электронного управления двигателем.
- 12) Общие характеристики двигателя как объекта управления.
- 13) Состав и структуру микропроцессорной системы управления двигателем.
- 14) Алгоритм системы управления двигателем.
- 15) Принципы функционирования управляющих программ СУД.
- 16) Структуру программного обеспечения систем стандарта диагностирования ОВД-II.
- 17) Набор диагностических функций системы управления двигателем.
- 18) Тенденции развития компьютерного бортового оборудования.
- 19) Методы организации диагностирования системы управления двигателем.
- 20) Протоколы обмена данных.
- 21) Этапы диагностирования АКПП.
- 22) Средства измерения и область применения механического метода технической диагностики.
- 23) Средства измерения и область применения акустических методов технической диагностики.
- 24) Средства измерения и область применения ультразвукового метода технической диагностики.
- 25) Средства измерения и область применения магнитных методов технической диагностики.
- 26) Средства измерения и область применения оптических методов технической диагностики.
- 27) Средства измерения и область применения индукционного метода технической диагностики.
- 28) Средства измерения и область применения тепловых методов технической диагностики.
- 29) Средства измерения и область применения метода бесконтактной термометрии при технической диагностике.
- 30) Средства измерения и область применения электрического метода технической диагностики.
- 31) Средства измерения и область применения метода контактной термометрии при технической диагностике.
- 32) Средства измерения и область применения метода динамического тензометрирования при технической диагностике.
- 33) Средства измерения и область применения вихретокового метода технической диагностики.
- 34) Средства измерения и область применения метода вибродиагностики при технической диагностике.
- 35) Средства измерения и область применения метода неразрушающего контроля проникающими веществами при технической диагностики.

Уметь:

- 1) Разрабатывать алгоритм поиска неисправностей.
- 2) Подключать устройства диагностирования и считывать данные.
- 3) Подбирать оборудование необходимое для компьютерного диагностирования.
- 4) Подбирать необходимые аксессуары и переходники для подключения элементов компьютерной диагностики объекта.
- 5) Выполнять диагностирование комплексных систем объекта с использованием сканера.
- 6) Использовать информационно-справочные и экспертные системы.
- 7) Выполнять проверку кодов блока управления двигателя.
- 8) Выполнять проверку кодов блока управления автоматической трансмиссией.
- 9) Выполнять исследования влияния температуры охлаждающей жидкости на работу системы впрыска.
- 10) Выполнять исследования влияния кислородного датчика на работу системы впрыска.

- 11 Выполнять исследования влияния датчика массового расхода воздуха на работу системы впрыска.
- 12) Выполнять исследования влияния положения дроссельной заслонки на работу системы впрыска.
- 13) Выполнять исследования влияния скорости автомобиля на работу системы впрыска.
- 14) Разрабатывать технологический процесс диагностирования комплексной системы управления двигателем.
- 15) Разрабатывать технологический процесс диагностирования системы электроснабжения современного двигателя.
- 16) Разрабатывать технологический процесс диагностирования систем автоматической трансмиссии.
- 17) Привести структурную схему и методику визуально-оптического контроля технического состояния НТТМ.
- 18) Привести порядок проведения визуально-измерительного контроля.
- 19) Привести инструменты применяемые для контроля сварных швов металлоконструкций НТТМ
- 20) Перечислить дефекты сварных конструкций определяемые с помощью визуально-измерительного контроля.
- 21) Дать основные характеристики ионизирующих излучений, виды источников проникающих излучений.
- 22) Привести и охарактеризовать способы детектирования при радиационном контроле сварных соединений.
- 23) Показать цели использования акустических методов контроля технического состояния узлов машин.
- 24) Показать и охарактеризовать основные методы ультразвуковой дефектоскопии при поиске дефектов металлоконструкций.
- 25) Показать для каких объектов используют магнитные методы диагностики.
- 26) Показать какие дефекты деталей машин можно обнаружить магнитными методами контроля.
- 27). Показать какие дефекты конструкций можно обнаружить с помощью капиллярных методов.
- 28) Охарактеризовать возможности трех основных методов капиллярного контроля.
- 29) Привести и охарактеризовать методы и средства диагностирования цилиндропоршневой группы ДВС.
- 30) Привести и охарактеризовать методы и средства диагностирования кривошипно-шатунного механизма дизеля.
- 31) Привести и охарактеризовать методы и средства диагностирования системы питания дизеля.
- 32). Показать и охарактеризовать существуют методы и средства диагностирования электрооборудования.
- 33) Привести и охарактеризовать существующие методы и средства диагностирования гидропривода.
- 34). Перечислить и охарактеризовать методы и средства диагностирования механических передач.

4. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка « удовлетворительно » выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка « хорошо » выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка « отлично » выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка « зачтено » выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка « неудовлетворительно, не зачтено » выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Авторы-составители:

Заведующий кафедрой, к.т.н.,
кафедра " Эксплуатация и ремонт машин "

_____ В.Е. Зиновьев

