Примерные оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации по дисциплине, Техническая диагностика тягового подвижного состава

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Основные понятия технической диагностики

Тема 1. Понятия, термины, определения, ОСТы и ГОСТы. Задачи, решаемые технической диагностикой. Значение технической диагностики в отраслях промышленности и транспорта.

1. Показать назначение, роль и сущность технической диагностики в современном мире (на транспорте, в энергетике и машиностроении).

2. Какие вопросы изучаются в области знаний, называемых технической диагностикой?

3. Основные понятия, термины и определения по технической диагностике в ГОСТ и ОСТ.

4. Какие задачи решает техническая диагностика применительно к транспортной технике (три типа задач по оценке технического состояния контролируемых объектов).

5. Роль технической диагностике в системе технического обслуживания и ремонта транспортного оборудования, в системе технического сервиса.

6. Основные составляющие технико-экономической эффективности использования технической диагностики на транспорте, энергетике и промышленности.

Тема 2. Виды технического состояния объекта. Виды диагностирования и параметры объектов диагностирования и их свойства.

1. Что понимается под формулировкой техническое состояние объекта?

2. Перечислить виды технического состояния контролируемых объектов.

3. Дать определение каждого из видов технического состояния объектов.

4. Назвать виды технического диагностирования контролируемых объектов и дать их краткую характеристику.

5. Дать определение термина «параметр» (физический, диагностический, ресурсный диагностический параметр).

6. Перечислить и дать краткую характеристику различных видов диагностических параметров: входной, выходной, структурный, прямой, косвенный.

7. Охарактеризовать количественные показатели диагностических параметров: номинальные, допустимые, предельные значения параметра.

8. Перечислить свойства диагностических параметров и дать их краткую характеристику.

9. Объяснить понятие контроле пригодности объектов диагностирования.

Тема 3. Показатели технического диагностирования. Система технического диагностирования.

1. Перечислить основные показатели технического диагностирования.

2. Дать краткую характеристику показателей достоверности.

3. Дать краткую характеристику показателей точности.

4. Дать краткую характеристику технико-экономическим показателям технического диагностирования.

5. Что такое система технического диагностирования.

6. Классификация систем технического диагностирования по различным признакам.

7. Что понимается под режимом диагностирования? Его содержание для: рабочего, тестового и функционального диагностирования.

8. Перечислить основные требования конструкции объектов диагностирования с точки зрения их контроле пригодности.

Раздел 2. Устройство технических средств диагностирования.

Тема 1. Методы диагностирования и их краткая характеристика. Технические средства диагностирования. Структура технических средств для диагностирования объекта.

1. Привести структурную схему процесса диагностирования технического объекта и дать краткую характеристику ее составляющих.

2. Что такое алгоритм технического диагностирования?

3. Классификация основных методов контроля и технического диагностирования их краткая характеристика.

4. Методы контроля и технического диагностирования, используемые в локомотивном хозяйстве для оценки технического состояния узлов и агрегатов ТПС.

5. Назвать акустические методы диагностирования. Основные задачи, решаемые с помощью акустического методов контроля.

6. Особенности тепловых методов контроля: краткая характеристика контактного и неконтактного тепловых методов контроля.

7. Особенности виброакустических методов контроля.

8. Краткая характеристика оптических методов контроля.

9. Дать краткую характеристику неразрушающих методов контроля, широко используемых на ж.д. транспорте.

10. Системы тестового диагностирования объектов: назначение, краткая характеристика, виды диагностируемых объектов.

11. Системы функционального диагностирования объектов: назначение, краткая характеристика.

12. Особенности физических процессов, параметры их характеризующие в различных системах (механических, электрических, гидравлических) ТПС.

13. Характеристики (параметры) колебательных и импульсных процессов в технических системах.

Тема 2. Датчики как средство технической диагностики. Датчики ускорений. Датчики для измерения механических напряжений.

1. Дать краткую характеристику основных типов датчиков.

2. Измеряемые диагностические параметры: в механических системах, в электрических системах, в гидравлических и пневматических системах ТПС.

3. Датчики ускорений: устройство, принцип действия, типы, назначение, особенности применения в системах диагностики оборудования ТПС.

4. Датчики для измерения механических напряжений: устройство, принцип действия, типы, назначение, особенности применения в системах диагностики оборудования ТПС.

Тема 2. Устройства для электрических измерений. Устройства обработки аналоговых сигналов (фильтры). Структурная схема цифрового регистрирующего прибора для сбора данных и их первичной обработки.

1. Датчики для электрических измерений.

2. Привести структурную схему цифрового регистрирующего прибора для сбора данных (диагностических параметров) с контролируемого объекта и их

первичной обработки; Назначение основных составляющих элементов схемы.

3. Фильтры – устройство для обработки аналоговых диагностических параметров: назначение фильтров; типы фильтров; характеристики фильтров.

Раздел 3. Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.

Тема 1. АЦП – аналогоцифровой преобразователь. Понятие о квантовании аналогового сигнала. Пример устройства цифровой обработки сигнала.

1. Назначение и функции АЦП, входящего в состав системы технического диагностирования.

2. Что понимается под процедурами дискретизации и квантования аналогового диагностического сигнала?

3. Дать краткую характеристику методов обработки диагностических сигналов.

Тема 2. Выбор параметров дискретизации непрерывных сигналов. Понятие о методах обработки диагностических сигналов.

4. Из каких условий осуществляется выбор параметров дискретизации и квантования аналоговых диагностических сигналов?

5. Привести пример (блок схему) устройства цифровой обработки аналоговых диагностических сигналов.

6. С какой целью проводятся исследования, получаемых при диагностировании сигналов в частотной области.

2 СЕМЕСТР

Раздел 4. Локомотив как объект диагностирования.

Тема 1. Структурная схема взаимодействующих систем локомотива. Причины неисправностей в системе создания силы тяги.

1. Привести структурную схему взаимодействующих систем локомотива – как объекта диагностирования.

2. Дать перечень узлов, агрегатов, элементов, требующих контроля и диагностики по причинам: обеспечения безопасности; обеспечения эффективности работы.

3. Привести структурную модель разрушения элементов экипажной части.

4. Дать анализ структурной модели по условиям работы элементов экипажной части при движении локомотива.

5. Провести анализ причин возникновения неисправностей в системе создания силы тяги локомотива.

Тема 2. Подшипники качения в экипажной части локомотива. Модель разрушения роликового подшипника качения. Виброакустические методы контроля состояния подшипниковых узлов.

1. Дать сравнительную характеристику подшипников качения по конструктивным особенностям и условиям их работы в узлах экипажной части локомотивов.

2. Привести основные неисправно подшипников качения и причины их возникновения.

3. Привести структурную модель разрушения роликового подшипника экипажной части ТПС.

4. Что лежит в основе виброакустического метода контроля состояния подшипников качения механических узлов экипажной части локомотивов.

Тема 3. Кинематическая модель роликового подшипника качения. Обеспечение надежной работы элементов крепления в узлах механического оборудования локомотивов.

1. С какой целью составляется кинематическая модель роликового подшипника.

2. Как и для чего рассчитываются частоты вращения отдельных элементов подшипника во время его работы.

3. Что лежит в основе применяемых на практике способов обеспечения надежной работы крепежных элементов узлов моторной тележки ТПС в жестких условиях ее эксплуатации.

Раздел 5. Системы диагностирования, применяемые в локомотивном хозяйстве железных дорог.

Тема 1. Индикатор ресурса подшипника ИРП-12. Назначение, устройство и принцип работы

1. Что лежит в основе принципа действия прибора ИРП – 12?

2. Какие изменения технического состояния подшипников можно обнаружить с помощью ИРП – 12?

3. Дать краткую методику проверки подшипниковых узлов системы ИРП – 12.

4. Дать краткую характеристику отдельных составляющих и характерных точек на графической зависимости технического состояния подшипника от его наработки.

Тема 2. Комплексы вибродиагностики механического оборудования локомотивов: Прогноз, Вектор, АРМИД. Общие сведения и назначение. Особенности применения.

1. Дать краткую характеристику виброакустического комплекса «ВЕКТОР».

2. Какие функции выполняет программа DREAM DOS?

3. Назначение и основные преимущества диагностического комплекса АРМИД.

4. Сущность подпрограммы-редактора методик «ЭКСПЕРТ».

5. Привести этапы разработки частных методик с использованием экспертной подпрограммы.

6. В комплексе ПРОГНОЗ – какие заложены соотношения между величинами пороговых значений диагностических параметров, видами квалификационных состояний подшипников.

7. При использовании вибродиагностического комплекса ПРОГНОЗ какие устанавливаются соотношения между степенью развития дефектов подшипниковых узлов и сроком следующего их диагностирования.

8. Дать краткую характеристику двух способов определения периодичности диагностирования подшипниковых узлов механического оборудования локомотивов.

9. Сформулировать основные требования к режимам диагностирования подшипниковых узлов, влияющих на достоверность полученных результатов.

Тема 3. Диагностика тяговых двигателей ТПС и электрооборудования. Контроль состояния изоляции обмоток тяговых электрических машин ТПС.

1. Дать классификацию основных причин отказов ТЭД локомотивов, в том числе: по механической системе; по электромагнитной системе.

2. Перечислить факторы, влияющие на проявление указанных причин отказов ТЭД локомотивов в процессах эксплуатации, обслуживания и ремонта.

3. Изменение каких физических процессов, происходящих в изоляции токоведущих частей электрооборудования (и по каким причинам) лежат в основе различных методов контроля состояния изоляции?

4. Привести абсорбционные характеристики (контролируемые параметры изоляции).

5. Дать перечень контролируемых диагностических параметров изоляции токоведущих частей электрооборудования локомотивов с помощью которых оценивается ее техническое состояние.

6. Перечислить способы (по каким показателям) можно оценить степень увлажнения изоляции токоведущих частей электрических машин

7. От чего зависит величина параметра возвратного напряжения Uвоз?

8. Что такое коэффициент абсорбции? Что он характеризует?

9. Дать последовательность операций при проверки обмоток якоря ТЭД повешенным напряжением.

10. С какой целью проводятся испытания изоляции токоведущих частей электрического оборудования локомотивов повешенным напряжением?

11. Методика проведения проверки межвиткового замыкания в обмотках ТЭД по величине коэффициента трансформации.

 Тема 4. Доктор 030 – система для контроля электрооборудования локомотивов.

1. Дать краткую характеристику АПК Доктор 030 по следующим направлениям: назначение АПК, функциональные возможности АПК; задачи, решаемые с помощью АПК.

2. Дать перечень контрольно диагностических работ, проводимых с помощью Доктора 030 на электрооборудовании локомотивов.

3. Какие сменные модули входят в состав АПК Доктор 030. Состав и назначение каждого сменного модуля.

4. Как определяется коэффициент трансформации электрических машин постоянного тока с помощью сменных модулей Доктор 030.

5. Какие виды контроля состояния электрических машин постоянного тока, осуществляются с использованием коэффициента трансформации.

6. Показать, что из себя представляет содержание каждой из проверок технического состояния электрической машины постоянного тока по величине коэффициента трансформации.

7. Привести блок схему алгоритма проверки состояния электрического оборудования локомотива.

8. Дать перечень диагностических параметров, по которым оценивается качество исполнения своих функций: механической частью электрических аппаратов; электрических контактов; электромагнитных приводов аппаратов.

Перечень вопросов для устного опроса (собеседование) на лабораторных работах

1 СЕМЕСТР

 Неразрушающие методы контроля

Л.р.№1. «Магнитно-порошковый метод неразрушающего контроля».

1. К какому типу относятся магнитно-порошковый метод магнитного вида контроля?

2. Сформулировать основное требование правильного намагничивания контролируемой детали, которое обеспечит выявление дефекта.

3. Преимущества и недостатки магнитно-порошкового метода.

4. Перечислить способы размагничивания деталей после проверки.

5. Сравнение данного метода с другими видами контроля.

6. Последовательность операций при выполнении данного метода.

7. Как проверяется работоспособность магнитного дефектоскопа?

Л.р.№2. «Методы ультразвукового контроля деталей оборудования подвижного состава».

1. К какому типу акустического вида контроля относятся ультрозвуковая дефектоскопия деталей (УЗД)?

2. На чем основан принцип действия, реализуемый в УЗД?

3. Преимущества и недостатки данного метода.

4. Перечислить и дать краткую характеристику основных методов УЗД.

5. В практической деятельности локомотивных депо, какие детали и узлы подвергаются УЗД. Какие при этом используются дефектоскопы.

6. Порядок проведения УЗД колесной пары локомотива с помощью УД 2-70.

Л.р.№3. Капиллярные методы контроля

1. На чем основан принцип действия капиллярного метода контроля.

2. Преимущества и недостатки данного метода.

3. Перечислить и дать краткую характеристику разновидностей капилярного метода контроля.

4. В практической деятельности локомотивных депо, какие детали и узлы подвергаются капиллярному метода контроля.

5. Порядок проведения капиллярного метода контроля колесной пары локомотива с помощью УД 2-70.

Л.р.№4. «Визуальный и измерительный методы контроля технического состояния деталей».

1. Привести примеры деталей и узлов локомотивов, к которым в локомотивной практике применяются данные методы контроля.

2. Основные требования к подготовке и проведению данных видов контроля.

3. Какие измерительные вспомогательные средства используются в данных методах контроля?

4. Перечислить причины, влияющие на достоверность результатов полученных в ходе реализации этих методов.

5. Порядок проведения обыкновенно освидетельствования колесных пар локомотива.

6. Перечислить измерительный инструмент, используемый при контроле колесных пар.

Интегральные методы контроля элементов топливной аппаратуры тепловозных дизелей. Оценка технического состояния форсунок и плунжерных пар ТНВД».

Л.р.№5. Оценка технического состояния форсунок.

1. Как устроена и работает форсунка тепловозного дизеля?

2. Изменение технического состояния каких элементов форсунки и как влияет на качество процесса впрыска топлива?

3. Перечислить основные операции контроля форсунки на типовом стенде, согласно требованиям, правил.

4. По каким параметрам оценивается техническое состояние форсунки?

5. От чего зависит величина гидравлической плотности в распылителе форсунки?

Л.р.№6. Оценка технического состояния плунжерных пар ТНВД.

1. Как устроен стенд для проверки состояния плунжерной пары ТНВД?

2. Порядок проверки плунжерной пары на стенде.

3. По какому показателю оценивают состояние плунжерной пары?

4. Какие объективные факторы могут повлиять на точность замера при проверке плунжерной пары?

5. Как изменится показатели работы дизеля и на каком режиме, если основные элементы топливной аппаратуры будут находиться в состоянии предельного износа?

(2 СЕМЕСТР)

Л.р.№1. «Контроль изоляции электрического оборудования локомотивов».

1. Перечислить факторы, влияющие на изменение состояния изоляции обмоток электрических машин.

2. По изменению каких диагностических параметров изоляции можно судить о ее старении, увлажнении и другим изменениям?

3. Перечислить различные способы (контролируемые параметры) контроля изоляции.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

4. Что такое мегомметр? Как он устроен и как работает? Для чего применяется?

5. Как выбирается тот или иной тип мегомметра для проверки конкретного электрического объекта?

6. Методика проверки с помощью мегомметра.

7. Методика проверки качества пайки концов обмотки в петушках коллектора.

8. Методика оценки межвиткового замыкания в обмотках ТЭД.

9. Что необходимо учитывать при проверке омического сопротивления обмотки якоря с точки зрения точности получаемых результатов?

Л.р.№2. «Контроль технического состояния электрического оборудования локомотивов с использованием АПК Доктор 030М».

1. Для чего предназначен АПК Доктор 030?

2. Из каких составных частей (модулей) состоит данный АПК?

3. Какие функции выполняет каждый из модулей?

4. Какие виды электрического оборудования локомотивов проверяются с помощью АПК Доктор 030?

5. Порядок проверки отдельных элементов электрического оборудования с помощью АПК Доктор 030.

«Вибро-акустические методы контроля механического оборудования локомотивов.

 Л.р.№3. «Контроль состояния оборудования с помощью АПК Вектор».

1. Дать краткую характеристику назначения каждого из приборов.

2. Какие виды оборудования локомотивов проверяются с помощью указанных средств диагностики?

3. Что лежит в основе принципа действия АПК Вектор?

4. Какие типы датчиков используются в данной системе?

5. Методика проведения измерений при использовании: АПК Вектор.

6. Какими функциональными возможностями обладает АПК Вектор?

7. Область применения данного вида оборудования в локомотивном хозяйстве.

Л.р.№4 «Контроль состояния оборудования с помощью индикатора ресурса подшипников - ИРП-12».

1. Дать краткую характеристику назначения данного прибора.

2. Какие виды оборудования локомотивов проверяются с помощью ИРП-12?

3. Что лежит в основе принципа действия ИРП – 12?

4. Какие типы датчиков используются в данных системах?

5. Методика проведения измерений при использовании ИРП-12.

6. Какими функциональными возможностями обладает ИРП-12?

7. Область применения ИРП-12 в локомотивном хозяйстве.

Л.р.№5. «Оценка степени износа деталей узлов и агрегатов с помощью спектрального анализа масла».

1. Изменение технического состояния какого оборудования локомотивов оценивается с использованием метода спектрального анализа масла.

2. В чем состоит сущность данного метода проверки?

3. Какое оборудование используются для реализации данного метода?

4. Как на практике реализуется данный метод в локомотивном хозяйстве?

5. Какие факторы необходимо учитывать при реализации данного метода в условиях депо?

6. Порядок проведения спектрального анализа масла.

Л.р.№6. «Тепловой вид неразрушающего контроля узлов и агрегатов ТПС»

1. В чем состоит сущность данного вида контроля? Разновидности данного вида контроля.

2. Какие узлы и агрегаты локомотивов проверяются при использовании данного метода?

3. Какие приборы и оборудование используются в данном методе?

4. Какие факторы влияют на точность измерений в данном методе контроля?

5. Последовательность действий при проведении данного метода контроля.

Для положительной оценки результатов сдачи зачета/экзамена студент должен по каждому из экзаменационных вопросов, дать не менее 50% положительных ответов на контрольные вопросы, входящие в перечень оценочных материалов.