

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф. МОРОЗОВА»

Кафедра производства, ремонта и эксплуатации машин



Утверждаю

проектор по учебной

А.С.Черных

(25) июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»

по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин

и комплексов

(уровень бакалавриата)

Профиль – Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения – очное

Воронеж 2019

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 г. №1470 и учебным планом образовательной программы, утвержденным ректором ВГЛТУ 17 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ПРЭМ,
доцент

В.А. Иванников «25» мая 2019 г.

Согласовано

Заведующий выпускающей кафедрой
производства, ремонта и эксплуатации
машин, доцент

В.А. Иванников «25» мая 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
автомобилей и сервиса,
профессор

Б.И. Прядкин «25» мая 2019 г.

Директор научной библиотеки

Т.В. Гончарова «25» мая 2019 г.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Целью изучения дисциплины является усвоение теории и методов технической диагностики на транспорте для достижения эффективной и безопасной эксплуатации транспортной техники.

1.2 Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- **ознакомиться** с общими вопросами диагностики транспортных средств;
- **изучить** основные типы диагностических комплексов, установок и электронных диагностических приборов;
- **уяснить** методы технической диагностики по определению технического состояния элементов систем;
- **усвоить** основы технической диагностики двигателей и других систем подвижного состава автомобильного транспорта.

1.3 Дисциплина «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта» относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы, индекс по учебному плану – Б1.В.ДВ.08.01.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

2.1. Для эффективного освоения дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта» у обучающегося должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-2);
- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);
- способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14);
- способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-18);
- способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-19).

2.2. Студент по результатам освоения дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта» должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Студент по результатам освоения дисциплины должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

– владением основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации (ПК-5)

– способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16);

– способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-20).

2.3. В результате освоения дисциплины студент должен:

– **знать:** методы и средства эксплуатационной проверки основных показателей работы транспортной техники, основы вибраакустической диагностики; основы диагностики двигателей и других систем транспортной техники, основные типы диагностических комплексов, установок и электронных диагностических приборов, основы прогнозирования ресурса транспортных средств;

– **уметь:** применять математические методы, используемые при диагностировании, оценивать техническое состояние элементов систем методами технической диагностики;

– **владеть:** в использовании полученных знаний при решении конкретных практических задач определения технического состояния объектов диагностирования.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	Трудоемкость		Семестр VIII
	Всего часов	В зачетных единицах	
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	108
Аудиторные занятия	54	1,5	54
Лекции (Л)	18	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	36	1,0	18
Лабораторные работы (ЛР)	—	—	—
Семинары (С)	—	—	—
Занятия, проводимые в интерактивной форме	12	0,33	12
Самостоятельная работа (СРС), в том числе:	54	1,5	54
Курсовой проект (работа)	—	—	—
РГР (ГАР, РАР)	3	0,08	3
Виды итогового контроля (зачет, экзамен)	—	—	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР	Сам
1	Основные сведения о дисциплине	2,0	-	-	1,0
2	Статистические методы распознавания состояния систем и задачи оптимизации в диагностике	-	18,0	-	4,0
3	Методы и средства диагностики подвижного состава автомобильного транспорта	12,0	18,0	-	4,0
4	Организация и технология технического диагностирования	4,0	-	-	4,0
ИТОГО часов		18	36	-	54
ИТОГО зачетных единиц		0,5	1,0	-	1,5

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

Основные положения и задачи технической диагностики и технического диагностирования машин. Диагностические параметры, нормативы и показатели. Основы процесса технического диагностирования. Структура разновидностей систем диагностирования. Условия эффективности применения диагностирования. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам. Номенклатура диагностических параметров автомобилей. Диагностические нормативы. Основные показатели технического диагностирования. Постановка диагноза и его осуществление с помощью автоматизированных диагностических комплексов.

Раздел 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ И ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ

Статистические методы распознавания образов. Метод Байеса. Метод Биргера в определении состояния объекта. Метод последовательного анализа. Методы оптимизации в технической диагностике. Определение остаточного ресурса объектов.

Раздел 3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Классификация методов и средств диагностирования. Процесс и схема алгоритма диагностирования. Методы исследований и диагностики машин на эвристических и теоретических уровнях. Методы исследования и диагностирования на эмпирическом уровне. Классификация методов диагностирования по виду контролируемых физических процессов и способу получения информации. Структура человеческих и технических систем диагностирования. Диагностические и физиологические характеристики органов чувств человека. Экспертные методы диагностирования. Тепловые методы технической диагностики. Оптические методы технической диагностики. Вибраакустические диагностические параметры. Диагностирование методами спектрального анализа вибрации. Методы управления техническим состоянием систем двигатель-трансмиссия. Метод определения мощности механических потерь ДВС. Оценка компрессионных свойств цилиндров двигателя по изменению угловой скорости коленчатого вала. Метод диагностирования одноименных элементов ДВС и трансмиссии по внутрициклическим изменениям угловой скорости коленчатого вала. Логические и сигнатурные методы диагностирования компонентов информационных систем. Оценка неисправностей электронных систем управления двигателем по концентрации СО в ОГ. Методы и средства контроля состава отработавших газов двигателями автомобилей

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Организация и порядок проведения технического диагностирования. Особенности планировки постов, порядок проведения и основные работы при техническом диагностировании. Оснащение предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей средствами технического диагностирования. Основные требования к средствам технического диагностирования. Организация технического диагностирования на предприятиях автотехобслуживания. Технология проведения и техническая документация на постах диагностирования автомобилей. Особенности планировочных решений постов диагностирования автомобилей. Порядок проведения технического диагностирования автомобилей при ТО и ремонте. Перечень основных работ при техническом диагностировании. Технологическая карта диагностирования. Контрольно-диагностическая карта. Карточка учета технического состояния автомобиля.

4.3. Перечень занятий, проводимых в интерактивной форме

Таблица 3

№ п/п	Тема занятия	Форма проведения
1	Диагностические параметры, нормативы и показатели. Основы процесса технического диагностирования (2 часа)	Публичная презентация
2	Статистические методы распознавания образов (2 часа)	Анализ конкретных ситуаций
3	Методы оптимизации в технической диагностике (2 часа)	Анализ конкретных ситуаций
4	Определение остаточного ресурса объектов (2 часа)	Анализ конкретных ситуаций
5	Методы исследований и диагностики машин на эвристических и теоретических уровнях (2 часа)	Публичная презентация
6	Особенности планировки постов, порядок проведения и основные работы при техническом диагностировании (2 часа)	Публичная презентация

5. Лабораторные работы, практические или семинарские занятия

5.1. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Раздел 2	Статистические методы распознавания образов (6 часов)
2	Раздел 2	Метод последовательного анализа (4 часа)
3	Раздел 2	Методы оптимизации в технической диагностике (4 часа)
4	Раздел 2	Определение остаточного ресурса объекта (4 часа)
5	Раздел 3	Общее диагностирование автомобиля (4 часа)
6	Раздел 3	Диагностирование систем ДВС (8 часов)
7	Раздел 3	Диагностирование и регулировка тормозного управления легкового автомобиля (2 часа)
8	Раздел 3	Диагностика генератора переменного тока (2 часа)
9	Раздел 3	Диагностика и регулировка форсунок дизелей (2 часа)

6. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

6.1. Библиографический список

Основная литература

1. Мигаль, В. Д. Методы технической диагностики автомобилей [Текст]: учебное пособие / В. Д. Мигаль, В. П. Мигаль. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФА-М, 2014. – 416 с. // ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=967660>.

Дополнительная литература

1. Поляков В.А. Основы технической диагностики [Текст] : учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. – 118 с. // ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/925845>.

2. Яковлев, К. А. Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / К. А. Яковлев, А. М. Кадырметов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фед. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. образования «Воронеж. гос. лесотехн. универ.». – Воронеж, 2016. – 144 с.

3. Яковлев К.А. Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / К. А. Яковлев, А. М. Кадырметов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фед. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. образования «Воронеж. гос. лесотехн. универ.». – Воронеж, 2017. – 29 с.

4. Яковлев, К. А. Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / К. А. Яковлев, А. М. Кадырметов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фед. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. образования «Воронеж. гос. лесотехн. универ.». – Воронеж, 2016. – 10 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- базы информации РЖ ВИНИТИ: <http://www2.viniti.ru/>;
- история транспортной техники: <http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0125613:article>;
- развитие транспортных систем: <http://www.metodolog.ru/node/452>;
- журнал “Наука и техника транспорта”: <http://ntt.rgotups.ru/>;
- статьи по устройству военной автомобильной техники: <http://военная-энциклопедия.рф/военная-техника/статьи-по-устройству-ват>;
- инженерно-образовательные ресурсы: <http://znanium.com/>;
- <http://window.edu.ru/>; <http://www.strf.ru/>;
- электронная библиотека по автомобилестроению, наземному транспорту и организации движения: <http://bookfi.org/s/?q=транспорт&e=1&t=0>;
- <http://motorzlib.ru/books/>.
- <http://subscribe.ru/catalog/tech.auto.autodiagnos> Диагностика автомобилей.

Теория, методы, практика.

- <http://www.autodiagnos.com.ua/MYDIAGNOS.html> Автодиагноз. Диагностика автомобилей.
- <http://www.autodealer.ru/equipment?p=7&cid=1> Автомобильное диагностическое оборудование.
- <http://www.grantek-avto.ru/> Грантек XXI. Гаражное оборудование ...
- журнал «Автомобильный транспорт»: <http://transport-at.ru/>
- журнал «За рулем»: <http://www.zr.ru/>
- журнал «Автомобили»: <http://www.automobili.ru/>
- журнал «Авторевю»: <http://www.autoreview.ru/>
- журнал «MOTOR»: <http://motor.ru/>

6.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Для освоения дисциплины необходимы следующие профессиональные базы данных и информационно справочные системы:

База данных «Каталог государственных стандартов РФ»;

База данных «Электрические схемы автомобилей»;

Информационно-справочная система «Автокаталог»;

Компьютерная информационно-правовая система «Гарант».

6.4. Перечень программного обеспечения по дисциплине

1. Программные продукты Microsoft для образования – Сублицензионный договор №Tr 000157975/17 от 11.05.17 г. с АО "СофтЛайн Трейд". Срок действия лицензии: 24.05.2020 г. Право на использование программных продуктов по подписке Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription 1200 ключей на операционную систему Windows 10, 1200 ключей на операционную систему Windows 7. Номер подписки: 1203557430.

2. Программа Microsoft Office – Сублицензионный контракт №35/1 от 07.12.2015 г. с ЗАО «СофтЛайн Трейд», количество лицензий – 100 шт., срок действия – бессрочный.

3. Программа для сканирования и распознавания текста и рисунков ЭВМ ABBYY FineReader 11 Professional Edition Download NEW! (AF11-2S1P01-102), 1 шт. Срок действия – бессрочно.

4. Операционная система Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition 10 шт. Сублицензионный договор № 21/а от 21.12.2015 г. (ЗАО “СофтЛайн Трейд”), № лицензии 66215499, срок действия – бессрочно.

5. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Сублицензионный договор №330/18 от 21.09.2018 ООО «АйТи Рэйнж» Dr.Web Desktop Security Suite Антивирус+Центр управления на 12 мес., 2 сервера 850 ПК, срок действия до 21.09.2019.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении данной дисциплины используются:

Лекционная аудитория № 10 учебно-лабораторного корпуса № 4 с оборудованием:

- комплект учебной мебели на 80 посадочных мест;
 - рабочее место преподавателя;
 - компьютер;
 - мультимедийный проектор;
- экран

Лаборатория балансировки колес, монтажа шин и ремонта шин (ауд.23) лабораторного корпуса № 4, содержащая:

- шиномонтажный стенд 850;
- станок балансировочный 08Г910В;
- компрессор;
- набор слесарных инструментов: набор гаечных ключей;
- динаметрический ключ 3/4 140-700 Н · м;
- контрольно-измерительные инструменты: манометр автомобильный для проверки давления в шинах; штангенглубиномер цифровой ШГЦ-500;
- нормативы ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования к безопасности техническому состоянию и методы проверки»;
- видеоматериалы, плакаты.

Компьютерный класс № 16 учебно-лабораторного корпуса № 4, содержащий:

- комплект компьютеров с лицензионным программным обеспечением на 15 посадочных мест;

- рабочее место преподавателя.

Лаборатория диагностирования и ТО автомобилей (ауд. 24) лабораторного корпуса № 4 с оборудованием:

Оборудование лаборатории:

- информационный комплекс «Автомобильная техника»; подъемник двухмоторный П – 97М;

- газоанализатор «Инфракар»;

- комплект диагностический универсальный ОСН – PRO\$

- мотортестер «Автомастер АМ1М»;

- мотортестер для бензинового и дизельного автомобилей;

- прибор проверки света фар ОМА – 684;

- прибор для испытания и регулировки форсунок М – 106;

- стенд для проверки карбюраторов «Карат – 4»;

- прибор для проверки электрооборудования «Скиф»;

- стенд SMC – 3001;

- ультразвуковая ванна УЗВ 1 –0,16/37;

- компрессор;

- мультимедиа проектор Sanyo;

- устройство для проверки топливных систем;

- ванна ультразвуковая;

- стенд КИ-22205;

- микроскоп; мотортестер М3-2;

- стенд учебно-диагностический «Система питания и управления инжекторного двигателя ВАЗ-2111» Модель СУИД 2111.01;

- стенд учебный ВАЗ 2104;

- стенд для очистки и проверки инжекторов систем электронного впрыска топлива;

- прибор КИ-3333-ГОСНИТИ для испытания форсунок топливной дизельной аппаратуры;

- прибор для контроля суммарного люфта рулевого управления (люфтомер) К-524М;

- газоанализатор двухкомпонентный «Инфракар-08»;

- гаражный компрессор модели 155-2ВУ4

- прибор КИ-652-ГОСНИТИ для определения давления впрыска и качества распыления топлива;

- лабораторный комплекс «Тормозное управление ВАЗ-2108»

- ареометр АСП-3 ГОСТ18481-81;

- АКБ 6СТ55А.

Лаборатория диагностирования агрегатов и систем автомобилей (ауд.25) лабораторного корпуса № 4 с оборудованием:

стенд учебно-диагностический СА-4;

- мотор-тестер М3-2;

- прибор КИ-Ю86-ГОСНИТИ для проверки нагнетательных клапанов;
- прибор КИ-759-ГОСНИТИ для проверки плунжерных па;
- прибор КИ-4802-ГОСНИТИ для диагностирования плунжерных пар;
- аккумуляторные батареи;
- стенд "Карбютест - стандарт";
- лабораторный комплекс «Тормозное управление ВАЗ-2108»;
- прибор для контроля суммарного люфта рулевого управления К-524М;
- газоанализатор двухкомпонентный «Инфракар-08»;
- легковой автомобиль ВАЗ-2104;
- прибор для проверки и регулировки фар автомобилей;
- стетоскоп;
- линейка;
- люфтомер КИ-4832;
- прибор КИ-8902А.

Компьютерный класс № 18, помещение для самостоятельной работы учебно-лабораторного корпуса № 4 включает в себя комплект компьютеров на 10 посадочных мест, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы №1 включает в себя места для занятий – 120; стеллажей с фондом открытого доступа – 8; рабочих мест, оснащенных компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 18.

Помещение для самостоятельной работы №2, которое включает в себя 23 рабочих места, оснащенных компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

По мере освоения лекционного курса предусмотрено проведение практических занятий по тематике дисциплины, что позволяет углубить и закрепить конкретные теоретические знания, полученные на лекциях.

Занятия должны проводиться с учетом новейших достижений научно-технического прогресса в этой области знаний в специализированной лаборатории, оснащенной современным оборудованием и необходимыми техническими средствами обучения.

Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

8.1. Самостоятельная работа студентов

Поскольку лекции читаются не в полном объеме дисциплины, то студентам на самостоятельное изучение выносится ряд разделов. Преподаватель сообщает студентам содержание данных разделов и организует контроль знаний по заявленным темам.

Самостоятельно студенты в компьютерном классе кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин дорабатывают лабораторно-практические работы, готовят отчеты по каждой из них.

Выполнение РГР учитывается как самостоятельная работа студента. Для помощи студентам организуются еженедельные консультации. На выполнение РГР отводится 3 часа самостоятельной работы.

Таблица 5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Номер источника
1	Методы исследований и диагностики машин на эвристических и теоретических уровнях.	[1], стр. 8-16
2	Виды диагностирования по организационным признакам.	[1], стр. 24-29
3	Достоинства человеческих систем диагностирования.	[1], стр. 32-37
4	Диагностические и физиологические характеристики органов чувств человека.	[1], стр. 37-45
5	Экспертные методы диагностирования.	[1], стр. 45-71
	Структурно-следственные и функционально-структурные модели определения технического состояния объектов.	[1], стр. 78-94
6	Логическая алгоритмизация отбора диагностических параметров и поиска неисправностей.	[1], стр. 71-78
7	Логические модели диагностирования.	[1], стр. 94-127
8	Методы тестового диагностирования.	[1], стр. 128-131
9	Методы диагностирования по функциональным параметрам.	[1], стр. 135-136

10	Метод совмещения с эталоном	[1], стр. 136-137
11	Тепловые методы технической диагностики.	[1], стр. 150-152
	Оптические методы технической диагностики.	[1], стр. 152-156
12	Классификация методов контроля изнашивания деталей.	[1], стр. 157-160
13	Диагностирование износов деталей механизмов методами спектрального анализа смазочных масел.	[1], стр. 160-174
14	Методы определения продолжительности работы моторного масла.	[1], стр. 160-174
15	Диагностические показатели состояния масла, характеризующие их работоспособность.	[1], стр. 160-174
16	Оценочные показатели изнашивания моторных масел.	[1], стр. 188-189
17	Восстановление свойств моторного масла методом регенерации.	[1], стр. 189-191
18	Восстановление смазочных свойств масел добавлением присадок.	[1], стр. 191-193
19	Вибраакустические диагностические параметры.	[1], стр. 195-208
20	Источники вибрации машин и их диагностические признаки.	[1], стр. 208-211
21	Диагностирование методами спектрального анализа вибрации.	[1], стр. 214-228
22	Связь между вибрацией и шумом и методы их разделения.	[1], стр. 274-277
23	Дорожное диагностирование систем электрооборудования.	[1], стр. 335-347
24	Алгоритмы и программы диагностирования механических систем.	[1], стр. 353-354
25	Системы автоматического контроля и диагностирования.	[1], стр. 354-358
26	Разработка программного диагностического обеспечения.	[1], стр. 358-360
27	Выбор методов и контролируемых параметров.	[1], стр. 360-363
28	Классификация системы контроля и диагностирования.	[1], стр. 370-372
29	Виды диагностики технических систем.	[1], стр. 372-374

9. Оценка качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения дисциплины проводится посредством текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль по дисциплине регламентирован Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации ФГБОУ ВО «ВГЛТУ» и Положением о модульно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». В университете действует модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, которая предусматривает проведения текущего контроля по дисциплине в течение семестра в виде оценки обязательных и дополнительных видов работ. Виды работ закреплены в Технологической карте модульно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов по дисциплине, которая является неотъемлемой частью фонда оценочных средств дисциплины.

Структура фонда оценочных средств представлена в табл. 6.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Количество вариантов
1	Отчеты по практическим работам № 1-4	Раздел 2	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18, ПК-19	28
2	Практические работы № 5-9	Раздел 3	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18, ПК-19	1
3	Промежуточный контроль (перечень вопросов)	Модуль 1	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1
4	Промежуточный контроль (перечень вопросов)	Модуль 2	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1
5	Промежуточный контроль (перечень вопросов)	Модуль 3	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1
6	Расчетно-графическая работа (комплект заданий)	Все разделы	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	100
7	Зачет (перечень вопросов)	Все разделы	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	83
8	Тесты для проверки остаточных знаний	Все разделы	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1

Программу составил:
профессор

К.А. Яковлев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»

Состав:

- Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины;
- Технологическая карта модульно-рейтинговой системы оценки учебных достижений студентов;
- Структура фонда оценочных средств;
- Комплекты оценочных средств текущего контроля и критерии их оценки;
- Перечень вопросов к зачету (экзамену) и критерии оценки ответов;
- Тесты для проверки остаточных знаний и критерии их оценки.

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Студент по результатам освоения дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта» должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Студент по результатам освоения дисциплины должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

– владением основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации (ПК-5)

– способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16);

– способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-20);

**Технологическая карта модульно- рейтинговой системы оценки успеваемости студентов
(100,0 балльная шкала)**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
Кафедра производства, ремонта и эксплуатации машин

1 Таблица рейтинговой системы оценки успеваемости студентов по видам работ
при изучении дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»
группа автомобильного факультета по направлению подготовки бакалавра

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль – Автомобили и автомобильное хозяйство
4 курс 2 семестр 20 / 20 уч. г.

Номер ДМ (продолжительность)	1 ДМ ()								Ур	ПК (модуль 1)	Ар	Итого по 1 ДМ	
	Теоретический курс			Практический курс									
Форма проведения занятий													
Вид занятия	Лек- ция №1	Лек- ция №2	Лек- ция №3	Прак. зан. 1	Зан. практ. зан. 1	Прак. зан. 2	Зан. практ. зан. 2	Прак. зан. 3	Зан. практ. зан. 3	Ур	ПК (модуль 1)	Ар	Итого по 1 ДМ
Весомость занятия (B)	1,3 – 2,0 1,0 – 1,8	1,3 – 2,0 1,1 – 1,9	1,3 – 2,0 1,1 – 1,9	1,3 – 2,0 1,1 – 1,9	1,3 – 2,0 1,1 – 1,9	7,8 – 12,0 6,2 – 11,0	5,0 – 10,0		19,0 – 33,0				

Текущая работа (балл)
Самостоятельная работа (балл)

Продолжение таблицы

Номер ДМ (продолжительность)	2 ДМ ()											
Форма проведения занятий	Теоретический курс						Практический курс					
Дата проведения вида занятия												
Вид занятия	Лек- ция №4	Лек- ция №5	Лек- ция №6	Прак. зан. 4 Заш. практ. зан. 4	Прак. зан. 5 Заш. практ. зан. 5	Прак. зан. 6 Заш. практ. зан. 6	Прак. зан. 4 Заш. практ. зан. 4	Прак. зан. 5 Заш. практ. зан. 5	Прак. зан. 6 Заш. практ. зан. 6	Ур	ПК (модуль 2)	Ар
Весомость занятия (B)	1,3 – 2,0 1,0 – 1,8	1,3 – 2,0 1,0 – 1,8	1,3 – 2,0 1,0 – 1,8	1,3 – 2,0 1,0 – 2,0	1,3 – 2,1 1,1 – 2,0	1,3 – 2,1 1,1 – 2,0	1,3 – 2,0 1,1 – 2,0	1,3 – 2,0 1,1 – 1,9	1,3 – 2,0 1,1 – 1,9	7,8 – 12,0 6,2 – 11,0	5,0 – 10,0	19,0 – 33,0

Продолжение таблицы

Номер ДМ (продолжительность)	2 ДМ ()											
Форма проведения занятий	Теоретический курс						Практический курс					
Дата проведения вида занятия												
Вид занятия	Лек- ция №4	Лек- ция №5	Лек- ция №6	Прак. зан. 4 Заш. практ. зан. 4	Прак. зан. 5 Заш. практ. зан. 5	Прак. зан. 6 Заш. практ. зан. 6	Прак. зан. 4 Заш. практ. зан. 4	Прак. зан. 5 Заш. практ. зан. 5	Прак. зан. 6 Заш. практ. зан. 6	Ур	ПК (модуль 3)	Ар
Весомость занятия (B)	1,3 – 2,1 1,0 – 1,8	1,3 – 2,1 1,0 – 1,8	1,3 – 2,1 1,0 – 1,8	1,3 – 2,1 1,0 – 2,0	1,3 – 2,1 1,1 – 2,0	1,3 – 2,1 1,1 – 2,0	7,8 – 12,6 6,2 – 11,4	5,0 – 10,0	19,0 – 33,0	Итого по 3 ДМ	Общий балл (О=У+ПК+Ар)	Рейтинг по дисциплине (РД=О+ЭЗ)
										2 аттестация	Зач (зачет)	Академическая оценка
											Ур	Итого по 2 ДМ

Пояснения:

ДМ – дисциплинарный модуль

Теоретический курс – проводится в виде лекций

Практический курс – проводится в виде лабораторных работ

У – учебная работа

Весомость занятия – трудоемкость занятия в баллах по текущей и самостоятельной работе

ПК – промежуточный контроль

ЭЗ – проводится в виде билетного экзамена

ВУр – внеучебная работа в форме НИРС

Ар – активность на занятии

2 Расчет баллов за один вид работы ведется по формуле $C = B \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$, где коэффициенты K_1, K_2, K_3, K_4 определяются по приведенным ниже таблицам.

Академическая оценка	K_1
«5»	1,0
«4»	0,8
«3»	0,6

Сложность	K_2
Повышенная	1,2
Нормальная	1,0
Пониженная	0,8

Срок сдачи	K_3
Досрочно	1,2
В срок	1,0
1 неделя после срока	0,9
2 недели после срока	0,7
3 недели после срока	0,6

Оформление	K_4
соответствует требованиям	1,0
имеются недочеты	0,8
небрежное оформление	0,6

3 Экзамен

Если оценка, соответствующая набранной в течение семестра сумме баллов удовлетворяет студента, то она является ИТОГОВОЙ оценкой **без сдачи экзамена**. В противном случае, студент может дополнительно набрать до 200 баллов на экзамене.

Зависимость оценки от набранных баллов

Сумма баллов	Академическая оценка
60,0 – 71,9	3
72,0 – 85,9	4
86,0 – 100,0	5

Структура фонда оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Количество вариантов
1	Отчеты по практическим работам № 1-4	Раздел 2	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18, ПК-19	28
2	Практические работы № 5-9	Раздел 3	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18, ПК-19	1
3	Промежуточный контроль (перечень вопросов)	Модуль 1	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1
4	Промежуточный контроль (перечень вопросов)	Модуль 2	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1
5	Промежуточный контроль (перечень вопросов)	Модуль 3	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1
6	Расчетно-графическая работа (комплект заданий)	Все разделы	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	100
7	Зачет (перечень вопросов)	Все разделы	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	83
8	Тесты для проверки остаточных знаний	Все разделы	ОК-7, ОПК-3, ПК-14, ПК-18	1 (состоит из 20 вопросов и 5 задач)

Вопросы к дисциплинарному модулю № 1 дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»

- 1 Основные положения и задачи технической диагностики и технического диагностирования машин.
- 2 Структура разновидностей систем диагностирования.
- 3 Условия эффективности применения диагностирования.
- 4 Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
- 5 Номенклатура диагностических параметров автомобилей.
- 6 Диагностические нормативы.
- 7 Основные показатели технического диагностирования.
- 8 Постановка диагноза и его осуществление с помощью автоматизированных диагностических комплексов.
- 9 Классификация методов и средств диагностирования.
- 10 Процесс и схема алгоритма диагностирования.
- 11 Методы исследований и диагностики машин на эвристическом и теоретическом уровнях.
- 12 Методы исследования и диагностирования на эмпирическом уровне.
- 13 Классификация методов диагностирования по виду контролируемых физических процессов и способу получения информации.
- 14 Основные требования к средствам технического диагностирования.

Вопросы к дисциплинарному модулю № 2 дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»

- 1 Организация технического диагностирования на автотранспортных предприятиях.
- 2 Организация технического диагностирования на предприятиях автотехобслуживания.
- 3 Виды диагностирования по организационным признакам.
- 4 Структура человеческих и технических систем диагностирования.
- 5 Достоинства человеческих систем диагностирования.
- 6 Диагностические и физиологические характеристики органов чувств человека.
- 7 Экспертные методы диагностирования.
- 8 Логическая алгоритмизация отбора диагностических параметров и поиска неисправностей.
- 9 Структурно-следственные и функционально-структурные модели определения технического состояния объектов.
- 10 Логических модели диагностирования.
- 11 Методы тестового диагностирования.
- 12 Методы диагностирования по функциональным параметрам.
- 13 Метод сравнения с эталоном при диагностировании технического состояния объекта.
- 14 Метод совмещения с эталоном при диагностировании технического состояния объекта.

Вопросы к дисциплинарному модулю № 3 дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»

- 1 Методы контроля по нормативным значениям диагностических параметров.
- 2 Статистические значения нормативных параметров систем автомобилей.
- 3 Методы нормирования номинальных и предельных значения диагностических параметров по данным реализаций.
- 4 Методы теоретического определения предельных значений диагностического параметра от наработки объекта.
- 5 Количественная оценка технического состояния по нормативным значениям.
- 6 Тепловые методы технической диагностики.
- 7 Оптические методы технической диагностики.
- 8 Классификация методов контроля изнашивания деталей.
- 9 Диагностирование износов деталей механизмов методами спектрального анализа смазочных масел.
- 10 Методы определения продолжительности работы моторного масла.
- 11 Диагностические показатели состояния масла, характеризующие их работоспособность.
- 12 Оценочные показатели изнашивания моторных масел.
- 13 Расчет оценочных показателей продолжительности работы масла.
- 14 Восстановление свойств моторного масла методом регенерации.
- 15 Восстановление смазочных свойств масел добавлением присадок.

Критерии оценки ответа на вопросы дисциплинарного модуля

Академ. оценка	Балл	Критерии оценки
5	10,0	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.
4	8,0	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.
3	4,0	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует правок, коррекции.
2	$\leq 1,0$	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по темам вопросов с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Вопросы к зачету по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»

- 1 Основные положения и задачи технической диагностики и технического диагностирования машин.
- 2 Структура разновидностей систем диагностирования.
- 3 Условия эффективности применения диагностирования.
- 4 Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
- 5 Номенклатура диагностических параметров автомобилей.
- 6 Диагностические нормативы.
- 7 Основные показатели технического диагностирования.
- 8 Постановка диагноза и его осуществление с помощью автоматизированных диагностических комплексов.
- 9 Классификация методов и средств диагностирования.
- 10 Процесс и схема алгоритма диагностирования.
- 11 Методы исследований и диагностики машин на эвристическом и теоретическом уровнях.
- 12 Методы исследования и диагностирования на эмпирическом уровне.
- 13 Классификация методов диагностирования по виду контролируемых физических процессов и способу получения информации.
- 14 Основные требования к средствам технического диагностирования.
- 15 Организация технического диагностирования на автотранспортных предприятиях.
- 16 Организация технического диагностирования на предприятиях автотехобслуживания.
- 17 Виды диагностирования по организационным признакам.
- 18 Структура человеческих и технических систем диагностирования.
- 19 Достоинства человеческих систем диагностирования.
- 20 Диагностические и физиологические характеристики органов чувств человека.
- 21 Экспертные методы диагностирования.
- 22 Логическая алгоритмизация отбора диагностических параметров и поиска неисправностей.
- 23 Структурно-следственные и функционально-структурные модели определения технического состояния объектов.
- 24 Логических модели диагностирования.
- 25 Методы тестового диагностирования.
- 26 Методы диагностирования по функциональным параметрам.
- 27 Метод сравнения с эталоном при диагностировании технического состояния объекта.
- 28 Метод совмещения с эталоном при диагностировании технического состояния объекта.
- 29 Методы контроля по нормативным значениям диагностических параметров.
- 30 Статистические значения нормативных параметров систем автомобилей.

- 31 Методы нормирования номинальных и предельных значения диагностических параметров по данным реализаций.
- 32 Методы теоретического определения предельных значений диагностического параметра от наработки объекта.
- 33 Количественная оценка технического состояния по нормативным значениям.
- 34 Тепловые методы технической диагностики.
- 35 Оптические методы технической диагностики.
- 36 Классификация методов контроля изнашивания деталей.
- 37 Диагностирование износов деталей механизмов методами спектрального анализа смазочных масел.
- 38 Методы определения продолжительности работы моторного масла.
- 39 Диагностические показатели состояния масла, характеризующие их работоспособность.
- 40 Оценочные показатели изнашивания моторных масел.
- 41 Расчет оценочных показателей продолжительности работы масла.
- 42 Восстановление свойств моторного масла методом регенерации.
- 43 Восстановление смазочных свойств масел добавлением присадок.

Критерии оценки зачета:

Оценка «зачтено»:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- знание части основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- владение инструментарием учебной дисциплины, компетентность в решении стандартных (типовых) задач.

Оценка «не засчитано»:

- фрагментарные знания в рамках учебной программы;
- незнание литературных источников, рекомендованных рабочей программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок;
- не владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач.

Критерии оценки ответа при защите расчетно-графической работы

Академ. оценка	Критерии оценки
5	Оценка «отлично» выставляется в тех случаях, когда студент демонстрирует блестящее владение проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание, обстоятельно, исчерпывающе отвечает на все дополнительные вопросы, и при безуказном оформлении работы.
4	Оценка «хорошо» выставляется, когда студент демонстрирует высокий уровень владения проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание, но при ответах на дополнительные вопросы испытывает затруднения. Та же оценка может быть выставлена и когда комиссия отмечает незначительные пробелы в профессиональной подготовке студента или обнаруживает в тексте работы небольшие нарушения.
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется в тех случаях, когда студент хотя и демонстрирует достаточно (или относительно) хорошее владение проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание, но при ответах допускает ошибочные утверждения, либо в тексте обнаруживаются нарушения при оформлении научного аппарата работы, стилистические и иные погрешности.
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется в ситуациях, когда обнаруживается несамостоятельность выполнения курсовой работы, некомпетентность в исследуемой студентом проблеме, при плохой защите курсовой работы, небрежном и неаккуратном ее оформлении.

Критерии оценки ответа при сдаче практических работ

Академ. оценка	Балл	Критерии оценки
5	0,8	Работа соответствует индивидуальному заданию, проведена в полном объеме, содержит все экспериментальные и справочные материалы для расчетов. В рабочей тетради приведены все схемы и графики. Расчет проведен верно и в полном объеме. Ошибки отсутствуют. При защите студент показал свободное владение материалом.
4	0,7	Работа выполнена в соответствии с заданием, проведена в полном объеме, содержит все экспериментальные и справочные материалы для расчетов. В рабочей тетради приведены все схемы и графики. Расчет проведен в полном объеме. Однако имеются незначительные неточности и 1-2 ошибки, которые студент сам смог исправить при защите работы. Во время защиты студент показал уверенное владение материалом.
3	0,6	Работа выполнена в соответствии с заданием, все её части приведены в полном объеме, содержит все экспериментальные и справочные материалы для расчетов. В рабочей тетради представлены все схемы и графики. Расчет проведен в полном объеме, но имеются ошибки принципиального характера. При защите студент показал неуверенное владение материалом, некоторые дополнительные вопросы вызвали затруднение.
2	0	Работа выполнена не по заданию. Присутствуют отдельные фрагменты работы. При защите студент не дает четких пояснений по работе, дополнительные вопросы вызывают затруднения.

**Тестовые задания для оценки остаточных знаний по дисциплине
«Техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта»**

1) Выберите структурный параметр состояния объекта.

- а) тормозной путь.
- б) расход топлива.
- в) зазор между вкладышем и шейкой коленчатого вала.
- г) повышенный уровень шума.

2) Техническое диагностирование обеспечивает решение следующей задачи ...

- а) определение необходимости отправки сборочных единиц, агрегатов и автомобилей в целом на ремонтное предприятие.
- б) оптимизация материальных и трудовых затрат.
- в) регулярность и безопасность перевозок при наиболее полной реализации технико-эксплуатационных свойств автомобилей.
- г) своевременную передачу службе перевозок или внешней клиентуре работоспособных автомобилей необходимых номенклатуры и количества и в нужное для клиентуры время.

3) Как называется система диагностирования, когда работу объекта воспроизводят искусственно?

- а) специальная.
- б) функциональная.
- в) универсальная.
- г) тестовая.

4) Какому требованию должен отвечать диагностический параметр для обеспечения необходимой достоверности и экономичности диагностирования?

- а) простота.
- б) уникальность.
- в) однозначность.
- г) быстродействие.

5) Для чего служат диагностические нормативы?

- а) для выявления качества работ диагностической бригады.
- б) для планирования срока прохождения технического обслуживания автомобиля.
- в) для выявления наиболее ненадежных элементов конструкции автомобиля.
- г) для количественной оценки технического состояния автомобиля.

5) Какой недостаток имеет диагностирование методом синтеза?

- а) требует использования специалистов высокой квалификации.
- б) необходимость применения интегрального устройства и большая трудоемкость диагностирования.

- в) требуются специальные приборы, обеспечивающие разделение диагностических сигналов.
- г) необходимость применения логического устройства и большая трудоемкость монтажа и демонтажа датчиков.
- 6) К какому методу исследований и диагностики машин относится "идеализация"?
- а) эвристические методы.
- б) эмпирические методы.
- в) методы теоретического уровня.
- г) аппроксимативные методы.
- 7) К какому методу исследований и диагностики машин относится "мозговой штурм"?
- а) эвристические методы.
- б) эмпирические методы.
- в) методы теоретического уровня.
- г) аппроксимативные методы.
- 8) Масса переносных диагностических приборов не превышать?
- а) 30 кг.
- б) 20 кг.
- в) 25 кг.
- г) 15 кг.
- 9) Для каких механизмов и агрегатов выполняют первую диагностику (Д-1)?
- а) отвечающих за экологическую безопасность.
- б) отвечающих за топливную экономичность.
- в) отвечающих за экологическую безопасность и дорожного движения.
- г) отвечающих за безопасность дорожного движения.
- 10) Какое диагностирование выполняется только на СТО?
- а) по заявкам владельцев автомобилей.
- б) контрольное диагностирование.
- в) Д-1.
- г) Д-2.
- 11) Какой вид диагностики не существует?
- а) централизованное.
- б) децентрализованное.
- в) распределенное.
- г) основное.
- 12) В каком случае применение методов диагностирования органами чувств человека наиболее эффективно?

- а) для диагностики систем электрооборудования и гидравлики.
- б) для предварительной экспертной оценки технического состояния отдельных агрегатов и систем.
- в) для общей диагностики при прохождении ТО-1.
- г) для поэлементной диагностики при прохождении ТО-2.

13) Недостатком метода экспертных оценок является ...

- а) субъективность оценки.
- б) низкая точность измерений.
- в) большая трудоемкость.
- г) необходимость применения специализированного оборудования.

14) Статистические методы технической диагностики базируются в основном на обобщенной формуле ...

- а) Лапласа.
- б) Гаусса.
- в) Байеса.
- г) Зайделя.

15) С помощью чего может быть выполнено математическое описание (модель) объекта диагностирования?

- а) с использованием диагностических параметров или диагностических признаков.
- б) с использованием диагностических параметров.
- в) с использованием диагностических признаков.
- г) с использованием метода Гаусса.

16) Вам необходимо визуально узнать техническое состояние гильзы цилиндров. Какой прибор Вы выберете для диагностики?

- а) нутромер.
- б) газоанализатор.
- в) стетоскоп.
- г) эндоскоп.

17) Какой метод не используется для оценки износового состояния механических систем?

- а) стетоскопирование.
- б) виброакустический.
- в) профилографирование.
- г) тепловой контроль.

18) По каким параметрам спектрального анализа можно диагностировать, что охлаждающая вода попала в дизельное топливо?

- а) при анализе в топливе будут обнаружены хлор, кальций, водород.
- б) при анализе в топливе будут обнаружены углерод, бор, кальций.

- в) при анализе в топливе будут обнаружены хлор, углерод, хром.
 г) при анализе в топливе будут обнаружены натрий, бор, хром.

19) Что характеризует амплитуда виброперемещения при виброакустическом диагностировании автомобиля?

- а) деформацию кузова при вибрации.
 б) величину смещения колебательного контура при вибрации.
 в) максимальное значение перемещения колебательного контура.
 г) размах (количественную оценку перемещения механических колебаний).

20) При каком методе виброакустического контроля можно выявить появление раковин на зубе шестерни?

- а) метод определения акустической эмиссии.
 б) метод разделения фазовых соотношений сигналов.
 в) амплитудно-временном анализе.
 г) кепстральный анализ вибрации.

Задачи.

Задача 1.

К моменту выработки ресурса шарикоподшипников 90 % из них находятся в исправном состоянии. Диагностический признак k – повышение температуры смазочного масла выше нормальной на 30°C – встречается у исправных подшипников только в 10 % случаев, а у неисправных – в 80 % случаев. Требуется определить, насколько изменится вероятность исправного и неисправного состояния подшипника, выработавшего свой ресурс, при появлении диагностического признака k .

Исходные данные:

Данные для расчета приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 Данные для расчета

$P(D_u)$	$P(D_{nu})$	$P(k / D_u)$	$P(k / D_{nu})$	Признак k	Δ
0,8	+ Δ	рассчитать	0,2	+ Δ	0,02

Задача 2

Допустим, что на основании статистических данных известно, что 70 % подшипников в определенных эксплуатационных условиях вырабатывают ресурс в исправном состоянии, то есть $P(D_u) = 0,7$, $P(D_{nu}) = 1 - 0,7 = 0,3$.

Диагностический признак k_1 – повышение температуры смазочного масла выше нормальной на 30°C – встречается у исправных подшипников только в 10 % случаев, а у неисправных – в 90 % случаев. Диагностический признак k_2 – повышенная интенсивность шума при работе подшипника – встречается у исправных подшипников только в 5 % случаев, а у неисправных – в 95 % случаев. Предположим, что признаки k_1 и k_2 статистически независимы.

Требуется определить вероятность исправного состояния подшипника при появлении диагностических признаков k_1 и k_2 .

Исходные данные:

Данные для расчета приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Данные для расчета

$P(D_u)$	$P(k_1 / D_u)$	$P(k_1 / D_{nu})$	$P(k_2 / D_u)$	$P(k_2 / D_{nu})$	Признак k_1	Признак k_2	Δ					
0,8	+Δ	0,2	+Δ	0,8	+Δ	0,8	+Δ	0,2	+Δ	проявился	не проявился	0,02

Задача 3.

Пусть при наблюдении за газотурбинным двигателем проверяются два признака: k_1 – повышение температуры газа за турбиной более чем на 50 °C и k_2 – увеличение времени выхода на максимальную частоту вращения более чем на 5 с. Предположим, что для данного типа двигателей появление этих признаков связано либо с неисправностью топливного регулятора (состояние D_1), либо с увеличением радиального зазора в турбине (состояние D_2).

При нормальном состоянии двигателя (состояние D_3) признак k_1 не наблюдается, а признак k_2 наблюдается в 5 % случаев. На основании статистических данных известно, что 80 % двигателей вырабатывают ресурс в нормальном состоянии, 5 % двигателей имеют состояние D_1 и 15 % – состояние D_2 . Известно также, что признак k_1 встречается при состоянии D_1 в 20 %, а при состоянии D_2 – в 40 % случаев; признак k_2 при состоянии D_1 встречается в 30 %, а при состоянии D_2 – в 50 % случаев.

Исходные данные:

Данные для расчета приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Данные для расчета

Диагноз Di	N_i	K_{i1}	K_{i2}	K_{i3}	K_{i4}
Варианты параметров	3	3	4	1	3
Суммарный износ торцового распределителя и торцовой поверхности блока цилиндров N_1	24	9	9	21	12
Суммарный осевой зазор в соединении поршень-шатун-гнездо N_2	22	14	3	4	7
Износ подшипников N_3	29	5	7	10	12
Радиальный зазор поршень-отверстие блока цилиндров N_4	31	8	11	6	11
Износ шеек карданного вала N_5	9	0	7	0	4
Износ подпятника карданного вала N_6	18	3	4	9	3
Износ или разрушение деталей уплотнения приводного вала N_7	16	6	3	2	5
Потеря упругих свойств (поломка) пружины N_8	18	2	5	3	3
Исправное состояние насоса N^9	83	2	2	0	3

Задача 4.

Определить состояние объекта (исправность Δ_u или неисправность Δ_{nu}) к моменту выработки его ресурса методом последовательного анализа при следующих исходных данных: вероятность исправного состояния объекта $P(\Delta_u) = 0,6$; вероятности для признака k_1 равны: $P(k_1 / \Delta_u) = 0,1$, $P(k_1 / \Delta_{nu}) = 0,5$; вероятности для признака k_2 равны: $P(k_2 / \Delta_u) = 0,8$, $P(k_2 / \Delta_{nu}) = 0,6$.

Обследование проводится сначала на наличие или отсутствие у объекта признака k_1 , а затем – признака k_2 . Пусть признак k_1 у объекта присутствует, признак k_2 – отсутствует, а вероятности ошибок 1-го и 2-го рода равны друг другу: $\alpha = \beta \leq 0,1$.

Исходные данные:

Данные для расчета приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Данные для расчета

$P(\Delta_{nu})$	$a = b$	$P(k_1 / \Delta_u)$	$P(k_1 / \Delta_{nu})$	$P(k_2 / \Delta_u)$	$P(k_2 / \Delta_{nu})$	$P(k_3 / \Delta_u)$	$P(k_3 / \Delta_{nu})$	$P(k_4 / \Delta_u)$	$P(k_4 / \Delta_{nu})$	Δ		
0,2	0,05	0,25	0,8	+Δ	0,6	0,2	0,3	0,55	+Δ	0,6	0,3	0,02

Задача 5.**Исходные данные.**

Предпосле дня цифра шифра	$P(\Delta_u)$	$P(\Delta_{nu})$	$P(k / \Delta_u)$	$P(k / \Delta_{nu})$	Признак k			
2	0,85	+Δ	рассчитать	0,15	+Δ	0,85	+Δ	проявился

Примечание - Величина Δ выбирается:

Последняя цифра в шифре	Δ
8	-0,03

К моменту выработки ресурса шарикоподшипников 82% из них находятся в исправном состоянии. Диагностический признак k - повышение температуры смазочного масла выше нормальной на 30 °C - встречается у исправных подшипников только в 12% случаев, а у неисправных - в 82% случаев. Требуется определить, насколько изменится вероятность исправного и неисправного состояния подшипника, выработавшего свой ресурс, при появлении диагностического признака k .

Критерии оценки остаточных знаний

«Зачтено» – при правильном выполнении не менее 60% заданий теста;

«Не засчитано» – при правильном выполнении менее 60% заданий теста.