

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института магистратуры  
  
И.В. Ярмоленко  
« 20 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
И.А. Новиков  
« 20 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Техническая диагностика**

Направление подготовки:

**23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Направленность программы:

**Технологические комплексы для переработки природных и техногенных  
материалов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

Институт **Транспортно-технологический**

Кафедра **Технологических комплексов, машин и механизмов**

Белгород 2021

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 917;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук  
(ученая степень и звание, подпись)



Дубинин Н.Н.  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  
(ученая степень и звание, подпись)



Севостьянов В.С.  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень и звание, подпись)



Орехова Т.Н.  
(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ПК-1 Способен внедрять инновационных методов, приемов обслуживания и ремонта мехатронных систем	ПК1.1 Разработка мероприятий по внедрению современных методов И технологий ремонта И обслуживания мехатронных систем	<p><b>Знать:</b> критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требования их надежности, технологичности безопасности и конкурентоспособности, требования международных стандартов менеджмента качества в автомобилестроении основные методы и способы проведения технической диагностики наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ результатов, осуществлять прогнозирование последствий, требований нормативных правовых актов в области промышленной безопасности, технический иностранный язык в объеме, достаточном для чтения технической документации</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требования их надежности, технологичности безопасности и конкурентоспособности, производить расчеты затрат на внедрение инновационных методов, приемов ремонта и обслуживания мехатронных систем, производить конструкторско-технологические расчеты, внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии, внедрять современные методы и способы наладки нового оборудования, применять современный опыт ведущих организаций в сфере ремонта оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> способностью выбирать критерии оценки и сравнения проектируемых</p>

			узлов и агрегатов с учетом требования их надежности, технологичности безопасности и конкурентоспособности, разработка мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и обслуживания мехатронных систем, анализ эффективности инновационных предложений и организация их внедрения методами и способами проведения технической диагностики
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ПК-1 Способен внедрять инновационных методов, приемов обслуживания и ремонта мехатронных систем<sup>1</sup>

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Дисциплина 1 Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
2	Дисциплина 2 Ресурсосбережения на транспорте
3	Дисциплина 3 Конструктивные особенности наземных транспортно-технологических машин

<sup>1</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

<sup>2</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации Экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы <sup>3</sup>	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	53	53
лекции	51	51
лабораторные		
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>4</sup>	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>		
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	109	109
Экзамен	Э	Э

<sup>3</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

<sup>4</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

*Не предусмотрено учебным планом*

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Раздел 1 . Общие сведения по техническому диагностированию машин	Общие сведения по техническому диагностированию машин. Основные понятия технического диагностирования. Прогнозирование остаточного ресурса. Влияние технического диагностирования на поддержание работоспособности машины. Организация диагностирования машин. Общие положения технологии технического диагностирования машин. Средства комплексного диагностирования. Изучение методики диагностики и выверки параллельности валов и осей Теоретические основы диагностирования. Физические основы проведения цветной и магнитопорошковой дефектоскопии. Понятие об ультразвуковом, акустическом и вибрационном методах диагностирования <u>машин и оборудования</u> Выбор направления диагностирования. Методы диагностирования. Постановка диагноза объекта. Прогнозирование остаточного ресурса. Структурная схема диагностирования. Средства диагностирования. Оборудование для диагностики ТТМ и О. Кодирование неисправностей. Самодиагностика. Диагностические сканеры.	5	5
2	Раздел 2. Диагностирование двигателя внутреннего сгорания	Диагностика систем двигателя внутреннего сгорания. Принципиальная схема двигателя.	5	5
3	Раздел 2. Диагностирование двигателя внутреннего сгорания	Методики проведения диагностики: цилиндро-поршневой группы, кривошипно- шатунного механизма, механизма газораспределения, систем	6	6

		питания и воздухоподачи, охлаждения и смазывания.		
4	Раздел 3. Диагностирование пневмо- и гидросистем	Приборы и методики, применяемые для диагностики гидросистемы дорожно-строительных машин и оорудования.	6	6
	Раздел 3. Диагностирование пневмо- и гидросистем	Параметры контроля гидропривода. Диагностирование гидромотора по расходу жидкости. Диагностика гидроцилиндров, параметры контроля.	4	4
5	Раздел 4. Диагностирование фрикционных соединений, тормозов и передач	Приборы и методики, применяемые при диагностировании фрикционных соединений, тормозов и передач Диагностирование и выверка фрикционных соединений, тормозных устройств и остановов, подшипниковых узлов качения и скольжения.	6	6
6	Раздел 5. Диагностирование органов управления и хода	Приборы и методики, применяемые при диагностировании. Диагностирование тормозов, соединительных муфт и ходовых колес и крюков.	7	7
7	Раздел 6. Диагностирование электрооборудования и электроаппаратуры	Приборы и методики, применяемые при диагностировании при диагностировании электроаппаратуры.	5	5
8	Раздел 7. Диагностирование металлических конструкций	Приборы и методики, применяемые при диагностировании при диагностировании металлоконструкций. Методы определения поверхностных повреждений: капиллярный, индуктивный, магнито-порошковый и визуально-оптический. Ультразвуковые методы определения внутренних дефектов.	7	7
<b>ВСЕГО:</b>			51	51

### **4.3. Содержание лабораторных занятий Курс Семестр**

*Не предусмотрено учебным планом*

### **4.4. Содержание курсового проекта<sup>5</sup>**

*Не предусмотрено учебным планом*

<sup>5</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>6</sup>

Выполнение РГЗ является завершающим этапом изучения дисциплины, целью которого является закрепление и углубление знаний по общеинженерным и специальным дисциплинам. При выполнении РГЗ студенты дополняют полученные знания изучением и анализом существующих принципов эксплуатации и ремонта машин и материалами из дополнительной литературы, используя результаты научного, аналитического и патентного исследования, нормативную документацию, а также сведения, полученные при прохождении производственных практик.

РГЗ состоит из расчетно-пояснительной записки.

Расчетно-пояснительная записка, объем которой составляет 11-15 листов, включает решение пяти задач по вариантам, связанным с номером зачетной книжки магистранта.

Рекомендуется выполнять расчеты с использованием ЭВМ по соответствующим программам.

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** \_\_ ПК-1 Способен внедрять инновационных методов, приемов обслуживания и ремонта мехатронных систем<sup>7</sup>  
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<i>Заполнить столбец в полном соответствии с таблицей раздела 1</i>	<i>экзамен, защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос</i>
...	

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

##### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

<sup>6</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>7</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закреплённой в разделе 1.



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Раздел 1 . Общие сведения по техническому диагностированию машин	<p>1. Критерий оценки эффективности использования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p> <p>2. Основные понятия и определения технического диагностировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p> <p>3. Требования к выбору диагностический средств.</p> <p>4. Вероятность ошибки диагностирования.</p> <p>5. Математические модели и методы в теории технической диагностики.</p> <p>6. Статистические методы распознавания признаков.</p> <p>7. Методы минимального риска, минимального числа ошибочных решений, наибольшего правдоподобия.</p> <p>8. Методы оценки информативности диагностических параметров.</p>
2	Раздел 2. Диагностирование двигателя внутреннего сгорания	<p>9. Визуально-оптический метод контроля.</p> <p>10. Устройство и принцип работы диагностического прибора типа «Реометр»</p> <p>11. Требования к приборам и методики проведения диагностирования кривошипно-шатунного механизма.</p> <p>12. Методика определения состояния поршневой группы.</p> <p>13. Методика определения состояния клапанов.</p> <p>14. Методика измерения величины суммарного зазора в пальце поршня и шатунных вкладышах.</p> <p>15. Методика прогнозирования остаточного ресурса.</p> <p>16. Дать понятие «ретроспекции» и как с помощью её прогнозировать остаточный ресурс.</p>
4	Раздел 3. Диагностирование пневмо- и гидросистем	<p>17. Требования к приборам и методики проведения диагностирования пневмосистемы.</p> <p>18. Требования к приборам и методики проведения диагностирования гидросистемы.</p> <p>19. Требования к приборам и методики проведения диагностирования гидромотора.</p> <p>20. Требования к приборам и методики проведения диагностирования гидроцилиндра.</p>
	Раздел 4. Диагностирование фрикционных соединений, тормозов и передач	<p>21. Оборудование и методики проведения диагностики и выверки клиноременных передач.</p> <p>22. Оборудование и методики проведения диагностики и выверки зубчатых передач.</p> <p>23. Оборудование и методики проведения диагностики и выверки цепных передач.</p> <p>24. Методика диагностики и выверки полумуфт.</p> <p>25. Оборудование и методики проведения диагностики и выверки фрикционных соединений.</p> <p>Оборудование и методики проведения диагностики и выверки колодочных и дисковых тормозов.</p>
5	Раздел 5. Диагностирование органов управления и хода	<p>27. Требования к приборам и методики проведения диагностирования ходового оборудования.</p> <p>28. Визуально-измерительный метод диагностирования ходового оборудования.</p>

1	2	3
		29. Методика определения развала схождения колес. 30. Методика и приборы для диагностирования рулевого механизма.
6	Раздел 6. Диагностирование электрооборудования и электроаппаратуры	31. Требование к приборам и методики проведения диагностирования системы освещения и сигнализации. 32. Требование к приборам и методики проведения диагностирования зажигания двигателя 33. Требование к приборам и методики проведения диагностирования аккумуляторной батареи 34. Диагностика силового электропривода 35. Диагностика электрооборудования
	Раздел 7. Диагностирование металлических конструкций	36. Методы и программы поиска места отказа. 37. Физические методы контроля в технической диагностике. 38. Вихретоковые методы контроля. 39. Методы капиллярного неразрушающего контроля. 40. Оптический неразрушающий контроль. 41. Магнитно- порошковый вид неразрушающего контроля. 42. Акустический метод контроля. Методика проведения 43. Радиоволновые методы неразрушающего контроля.

**1.2.2. Перечень контрольных материалов  
для защиты курсового проекта  
*Не предусмотрено учебным планом***

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)  
для текущего контроля в семестре**

1. Как формулируются определения понятий:
  - диагностика;
  - объект диагноза;
  - диагностические средства;
  - система технического диагностирования;
  - диагностический процесс?
2. Какой технической документацией руководствуются при техническом диагностировании?
3. В каких случаях возникает потребность в техническом диагностировании?
4. С какой целью проводится техническое диагностирование?
5. В каких условиях при эксплуатации машин осуществляется:
  - контроль технического состояния;
  - прогноз величины остаточного ресурса;
  - диагноз отказов и неисправностей?
6. Какой вывод делается в результате диагностирования:
  - при контроле технического состояния объекта диагностирования;
  - при прогнозе величины остаточного ресурса машины (агрегата);
  - при диагнозе отказов и неисправностей агрегатов, механизмов и

узлов машины?

7. На какие основные этапы можно разделить диагностический процесс?

8. Какие варианты возможны при формулировке диагностической задачи?

9. Как характеризуется содержание основных видов технической диагностики:

– функциональной;

– структурной;

– каузальной;

– прогнозной?

10. Как формулируется основная цель структурной диагностики?

11. Какими могут быть функции состояния объектов диагностирования?

12. Что понимается под терминами «информация», «теория информации?»

13. Что представляет собой процесс измерения величин?

14. Как классифицируют величины (параметры) в технической диагностике?

15. Какие диагностические параметры можно привести в примерах, характеризующих:

– косвенные показатели износа узлов ДВС;

– прямой показатель износа агрегатов трансмиссии машины?

16. Как классифицируют диагностические параметры в зависимости от вида рабочих (энергетических) процессов, а также свойств агрегатов, систем, узлов и деталей машин?

17. Какие диагностические параметры рабочих процессов можно привести в качестве примеров, характеризующих функциональные свойства агрегатов, узлов и систем машин:

– для механических параметров;

– для геометрических параметров;

– для электрических параметров?

18. Какие диагностические параметры рабочих процессов можно привести в качестве примеров, характеризующих свойства агрегатов, узлов и систем машин?

19. Какие основные элементы включают в себя системы компьютерного диагностирования?

20. Как взаимодействуют между собой основные элементы систем компьютерного диагностирования в процессе реализации программы диагностирования?

21. Какие параметры относятся:

– к параметрам свойств объектов диагностирования;

– к параметрам процессов объектов диагностирования?

22. Какие виды модуляции различают в зависимости от носителей информации:

– с использованием непрерывных носителей;

– с использованием дискретных (импульсных) носителей?

23. Какие форму и информативные параметры имеют рабочие (энергетические) процессы:

– непрерывного вида;

– дискретного (импульсного) вида?

24. Какие кодовые модуляции используются в технических устройствах и системах их диагностирования?

25. Что понимается под информацией в технической диагностике?
26. Какие три свойства оправдывают выбор энтропии в качестве характеристики меры неопределенности в технической диагностике?
27. Какие подходы существуют к определению качества информации?
28. Как формулируются понятия:
- структурный параметр;
  - параметры выходных процессов;
  - прямые диагностические параметры;
  - косвенные диагностические параметры?
29. Какая зависимость связывает между собой выходные характеристики (параметры) объекта диагностирования и его структурные параметры?
30. Какие примеры косвенных показателей степени износа механизмов и узлов ДВС и трансмиссии можно привести для СДКМ?
31. Чем различаются между собой и что общее имеют:
- рабочие процессы объектов диагностирования;
  - сопутствующие процессы объектов диагностирования?
32. В чем заключается сущность постановки диагноза в технической диагностике?
33. Какими показателями характеризуется структура агрегатов, механизмов и узлов машины?
34. Какие примеры можно привести для описания структуры ДВС и его механизмов?
35. Какие предельные значения могут принимать диагностические (структурные) параметры?
36. Что понимается в определениях:
- номинальное (начальное) значение диагностического (структурного) параметра;
  - предельно допустимое значение диагностического (структурного) параметра?
37. Какое значение параметра характеризует качественный переход между исправным и неисправным состояниями объекта диагностирования?
38. Какое значение параметра характеризует отказ агрегата (узла)?
39. Какие примеры можно привести для сравнительной характеристики постепенных и внезапных отказов деталей узлов:
- валов редукторов и передач;
  - шестерен редукторов и передач;
  - резьбовых соединений?
40. Какими принципами руководствуются при выборе диагностических параметров?
41. Какой порядок выбора диагностических параметров рекомендуется в технической диагностике?
42. Каким требованиям должны отвечать диагностические параметры (свойства диагностических параметров)?
43. Какая зависимость описывает в общем виде характер изменения параметров в функции наработки машины (агрегата, узла)?
44. Каким свойством можно характеризовать одновременно численные значения диагностических параметров и точность средств диагностирования?

45. Какую относительную величину используют в качестве количественного показателя чувствительности диагностического параметра?

46. Каким свойством диагностического параметра оценивается количество информации о техническом состоянии объекта диагностирования?

47. Какой количественный показатель можно использовать для оценки разрешающей способности диагностических параметров в их сравнительном анализе?

48. Какие из диагностических параметров бензинового ДВС имеют большую и меньшую разрешающие способности?

49. В чем заключаются различия между такими свойствами диагностических параметров, как полнота оценки технического состояния объекта диагностирования и объективность диагностического параметра?

50. Как может быть сформулировано определение системы технического диагностирования?

51. Что представляет собой структура системы технического диагностирования?

52. Какими по назначению могут быть системы технического диагностирования?

53. Чем характеризуются методы технического диагностирования?

54. На какие группы можно разделить средства технического диагностирования?

55. Как классифицируются средства технического диагностирования машин?

56. Что позволяют получить:

- экспресс-методы технической диагностики;
- методы углубленного диагностирования машин и их составных частей?

57. Какие примеры можно привести для характеристики и сравнительной оценки известных методов технического диагностирования:

- функциональных методов;
- методов диагностирования по составу масел;
- акустических методов;
- виброметрических методов?

58. В каких случаях и в зависимости от каких факторов осуществляют техническое диагностирование с использованием функциональных методов:

- по мощностным и технико-экономическим показателям;
- герметичности рабочих объемов;
- тепловому состоянию?

59. На измерении каких параметров основаны акустические методы технического диагностирования?

60. На измерении каких параметров основаны виброметрические методы технического диагностирования?

61. В каких случаях используются методы технического диагностирования по составу масел?
62. Какие примеры можно привести для классификации методов технического диагностирования с учетом трудоемкости поиска и локализации неисправностей и отказов?
63. Каким образом осуществляется оценка условий принятия решений в системе управления качеством технической эксплуатации?
64. Какие технико-экономические показатели приняты для оценки эффективности эксплуатации парка строительных и дорожных машин?
65. Какими показателями оценивается эффективность работы служб технической эксплуатации предприятия?
66. Какие показатели характеризуют техническую готовность СДКМ?
67. В чем заключается различие между показателями коэффициент технического использования  $K_{ти}$  и коэффициент готовности  $K_{г}$ ?
68. Какие краткие характеристики с учетом составляющих показателей технической готовности можно привести для их сравнения между собой?
69. Каким образом можно учесть через производительность качественную характеристику всего парка машин в коэффициенте технической готовности.
70. По каким трем направлениям может решаться проблема управления качеством технической эксплуатации СДКМ?
71. Какой основной метод используется для прогнозирования величины остаточного ресурса машин?
72. Чем отличаются закономерности изменения диагностических параметров в функции наработки машины:
- мощности ДВС;
  - угара масла;
  - расхода картерных газов;
  - величины износов по толщине зубьев шестерен агрегатов трансмиссии?
73. В чем заключается различие между двумя вариантами прогнозирования величины остаточного ресурса машины?
74. Какие способы расчета величины остаточного ресурса ДВС могут использоваться?
75. Какие допущения приняты в расчетах величины остаточного ресурса ДВС функционально-статистическим методом по параметру расхода картерных газов?
76. В каких случаях может проводиться диагностирование машины по ресурсным параметрам?
77. Какой величине остаточного ресурса машины соответствуют значения ресурсных параметров  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  ?
78. В какой последовательности осуществляется техническое

диагностирование машины по параметрам технического состояния ее основных частей?

79. Как определяется потребность в ремонте машины путем сравнения измеренных значений диагностических параметров и ресурсных параметров  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  ?

80. Какие примеры параметров предельного состояния можно привести для основных составных частей (агрегатов) машины:

- КШМ ДВС;
- ТНВД ДВС;
- основных элементов гидравлической системы машины;
- коробки передач трансмиссии машины;
- подвесок ходовой части машины.

81. По каким диагностическим параметрам (обобщенным, интегральным, параметрам состояния отдельных механизмов и узлов) осуществляется техническое диагностирование ДВС?

82. Какой порядок технического диагностирования рекомендуется для ДВС?

83. Каким образом можно осуществить корректировку полного ресурса машины с учетом местных условий эксплуатации?

84. Какие выводы следуют из анализа разрешающей способности диагностического параметра – расход картерных газов для ДВС?

85. Как можно сравнивать качество эксплуатации СДКМ с использованием действительных и нормативных значений величин:

- скорости изменения величины расхода картерных газов;
- величины остаточного ресурса ДВС?

86. Какие методы поиска и локализации неисправных элементов используются в структурной (оптимальной) технической диагностике?

87. В чем заключается различие между методами поиска и локализации неисправных элементов:

- методами поэлементных и методами групповых проверок;
- методами групповых проверок и методами анализа симптомов отказов?

88. Какой порядок поиска неисправных элементов используется в методах поэлементных проверок?

89. Какой порядок поиска неисправных элементов используется в методах групповых проверок (методах половинного деления)?

90. Какие методы диагностирования (методы контроля) используются в рациональной технической диагностике?

91. Какие поисковые схемы могут использоваться для объектов технического диагностирования различной сложности?

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>8</sup>.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на	Не дает ответы на	Дает неполные	Дает ответы на	Дает полные,

<sup>8</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.



вопросы	большинство вопросов	ответы на все вопросы	вопросы, но не все - полные	развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Лаборатории деталей машин, ремонта и эксплуатации машин и оборудования УК-3, 018	Узлы и детали машин и оборудования природообустройства и охраны окружающей среды, приспособления, механический инструмент
	УНПК «РЕЦИКЛ»	Машины и оборудование МОП и ЗОС
	УК-3 109	Специализированные стенды ТММ–35 для статического уравнивания плоских деталей. Стенды ТММ–35А. для динамической балансировки вращающихся роторов Измерительный инструмент.
	Производственная базы механизации ОАО «ЭКОТРАНС»	Ремонтный участок АТС, Стенды диагностики, инструмент, приспособления. Технологические линии по утилизации отходов и производства изделий

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
7	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
8	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
9	AutoCAD	сетевая
10	Компас	сетевая

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

### **6.3.1. Перечень основной литературы**

1. Максименко А.Н. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин / А.Н. Максименко, Г.А. Антипенко, Г.С. Лягушев // СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 302 с.
2. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования.: учебн. пособие / В.В. Носов/ -2-е изд. СПб. : Лань, 2012. -375 с.
3. Дубинин Н.Н., Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств. Учебное пособие. Н.Н. Дубинин.- Белгород. БГТУ им. В.Г.Шухова, 2014г. – 261 с.
4. Дубинин Н.Н., Шаталов А.В. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды. Учебное пособие. Н.Н. Дубинин.- Белгород. БГТУ им. В.Г.Шухова, 2013г. – 263 с.
5. Романович А.Д., Романович М.А. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Лабораторный практ. Белгород. Из-во БГТУ им. В.Г. Шухова., 2016, 90 с.
6. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов.. Под ред. Е.С. Кузнецова. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 2001; 2004. - 535 с.

### **6.3.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник для студ. учреждений сред, проф. образования / С. Ф. Головин, В. М. Коншин, А. В. Рубайлов и др.; Под ред. Е. С.Локшина. -2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с. ISBN 5-7695-1728-Х.
2. Максименко А.Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин: Учеб. Пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 400 с.
3. Гологорский Е.Г., Доценко А.И. Ильин А.С. Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии.- М.: Архитектура – С, 2006. – 504с.
4. Эксплуатация дорожных машин: Учеб. для ВУЗов по специальности "Строительные и дорожные машины и оборудование" (А.М. Шейнин, А.П. Крившин, Б.И. Филиппов и др. - М.: Машиностроение, 1980. - 336 с.

## **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

*Приводится перечень необходимых и доступных Интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем*

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>9</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>10</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>9</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>10</sup> Нужно подчеркнуть