

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования «СИБИР-  
СКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Б1.О.23 Основы теории надежности и диагностика  
*наименование дисциплины (модуля) в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов

*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль) 23.03.03.01 Автомобили и автомобильное хозяй-  
ство

*код и наименование направленности (профиля)*

Абакан 2023

**1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения с результатами обеспечения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами**

Курс	Семестр (формы контроля по учебному плану)	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
<b>ПК 7.</b> Способность использовать совокупность средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации для обеспечения заданных параметров и режимов эксплуатации				
3	5 (экзамен)	<p><b>ПК-7.1.</b>Проведение диагностирования, сервисного и технического обслуживания, ремонта в соответствии режимами эксплуатации</p> <p><b>ПК-7.2.</b>Ведение гарантийного учета, приема и обработки рекламаций от потребителей выпускаемой продукции и услуг по видам деятельности</p> <p><b>ПК-7.3.</b> Ведение документооборота по видам деятельности</p> <p><b>ПК-7.4.</b> Осуществление транспортного процесса при ведении деятельности на рынке транспортных услуг</p>	<p>Знать: основные понятия и определения теории надежности, факторы, влияющие на изменение технического состояния</p> <p>Уметь: осуществлять сбор, обработку и анализ статистической информации по изменению показателей надежности</p> <p>Владеть: умениями расчета показателей надежности автомобиля в целом, а также отдельных узлов, агрегатов и деталей</p> <p>Уметь: проводить расчеты точечных и интервальных эмпирических характеристик непрерывных случайных величин, осуществлять выбор закона распределения непрерывных случайных величин и подтверждать его, используя различные виды критериев согласия, оценивать изменение показателей надежности сложных соединений, оценивать оптимальный технический ресурс элементов на основе экономико-вероятностной модели, оценивать периодичность проведения ступеней профилактики и их номенклатуру, оценивать показатели процесса восстановления</p>	вопросы на экзамен

Курс	Семестр (формы контроля по учебно- му плану)	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компо- ненты компетенции)	Оценочные сред- ства
			Владеть: умениями расчета показателей надежности автомобиля в целом, а также отдельных узлов, агрегатов и деталей, формирования паспорта профилактических работ с использованием информации об изменении показателей надежности, оценивать количество требуемых запасных частей на различных интервалах технического ресурса, а также трудоемкость и стоимость их замены	
<b>ПК 7.</b> Способность использовать совокупность средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающих правила их взаимодействия документации для обеспечения заданных параметров и режимов эксплуатации				
3	6 (зачет)	<p><b>ПК-7.1.</b>Проведение диагностирования, сервисного и технического обслуживания, ремонта в соответствии режимами эксплуатации</p> <p><b>ПК-7.2.</b>Ведение гарантийного учета, приема и обработки рекламаций от потребителей выпускаемой продукции и услуг по видам деятельности</p> <p><b>ПК-7.3.</b> Ведение документооборота по видам деятельности</p> <p><b>ПК-7.4.</b>Осуществление транспортного процесса при ведении деятельности на рынке транспортных услуг</p>	<p>Знать: основные понятия и определения диагностирования технического состояния, место диагностирования в системе технического обслуживания и ремонта подвижного состава, виды технической диагностики, типы информации об изменении технического состояния автомобиля, схему организации профилактического обслуживания с принудительным диагностированием</p> <p>Уметь: разрабатывать практические рекомендации по совершенствованию системы профилактического обслуживания и ремонта автомобилей с учетом применения диагностических работ</p> <p>Владеть: навыками диагностирования технического состояния ЦПГ, КШМ и ГРМ, диагностирования технического состояния</p>	вопросы на зачет

<i>Курс</i>	<i>Семестр (формы контроля по учебно- му плану)</i>	<i>Код и содержание компетенции</i>	<i>Результаты обучения (компо- ненты компетенции)</i>	<i>Оценочные сред- ства</i>
			системы зажигания, диагностирования технического состояния системы питания, диагностирования технического состояния подвески и ходовой части	

**2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

Вопросы на экзамен в устной форме

1. Основные понятия надежности.
2. Техническое состояние автомобиля.
3. Внутренние факторы изменения технического состояния автомобиля.
4. Изнашивание, пластическая деформация, усталостное разрушение, коррозия, старение.
5. Внешние факторы изменения технического состояния автомобиля.
6. Закономерности изменения качества по мере работы механизма (автомобиля).
7. Техническое состояние и работоспособность изделия.
8. Отказ, закономерности отказов. События. Отказ как событие, нарушающее работоспособность изделия.
9. Понятие о наработке, ресурсе до отказа.
10. Факторы, обуславливающие изменение технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и систем в процессе эксплуатации и хранения: конструирование, качество материалов, обработка деталей, качество горюче смазочных материалов, условия эксплуатации, качество ТО и ТР.
11. Характерные законы изменения технического состояния автомобилей.
12. Причины случайного изменения технического состояния изделия.
13. Случайные процессы и величины. Методы их описания и характеристика.
14. Классификация закономерностей изменения технического состояния.
15. Изменение технического состояния по вариациям параметров технического состояния.
16. Характерные законы распределения случайных величин.
17. Понятие о качестве и технико-эксплуатационных свойствах автомобилей.
18. Надежность и показатели надежности.
19. Реализуемые показатели качества автомобилей и парков.

20. Классификация отказов и неисправностей автомобилей.
21. Показатели надежности сложных систем.
22. Виды стратегий обеспечения работоспособности
23. Тактика обеспечения и поддержания работоспособности по наработке
24. Тактика обеспечения и поддержания работоспособности по состоянию
25. Основные задачи и особенности работ ТО. Виды ТО
26. Основные задачи ремонта и особенности работ ремонта. Виды ремонта.
27. Восстанавливаемые и ремонтируемые изделия
28. Определение периодичности ТО по допустимому уровню безотказности
29. Определение периодичности ТО по закономерности изменения параметра технического состояния
30. Техничко-экономический метод определения периодичности ТО
31. Экономико-вероятностный метод определения периодичности ТО. Оптимальный технический ресурс.
32. Профилактики. Условия и ограничения при разработке системы профилактики.
33. Механизм создания системы профилактики.
34. Разработка паспортов профилактики.
35. Механизм смещения отказов разных поколений.
36. Процесс восстановления. Параметры процесса восстановления.
37. Ведущая функция процесса восстановления. Механизм формирования ведущей функции процесса восстановления.
38. Порядок расчета ведущей функции процесса восстановления.
39. Параметр потока отказов. Порядок расчета параметра потока отказов.
40. Оценка количества требуемых запасных частей и количества требований, поступающих в зону ремонта.
41. Оценка трудоемкости восстановления, затрат на запасные части и затрат на проведение ремонта.

### **Методические рекомендации по проведению экзамена:**

Экзамен проводится в форме индивидуальной защиты - ответа на вопросы (три вопроса в каждом билете) из предложенного перечня вопросов к экзамену.

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся примерные вопросы для экзамена.

Обучающийся должен вовремя прибыть на экзамен с зачетной книжкой, письменными принадлежностями. При необходимости и возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос обучающийся может использовать время 30-50 минут для подготовки ответа. Пользоваться учебниками, книгами, пособиями, записями и конспектами лекции на экзамене не разрешается. В период учебных занятий (лекций и семинаров, а также экзамена) запрещено пользоваться мобильной связью.

На экзамене обучающемуся следует кратко и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Обучающийся должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые мо-

жет задать преподаватель. Так же учитывается активность обучающегося в течение всего семестра и степень освоения изучаемого материала.

### **Критерии оценивания:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний при ответе на все вопросы.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний при ответе на два из трех вопросов.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний при ответе на один вопрос.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

### **Эталон верного ответа:**

Ответы на вопросы с 1 по 41 можно найти в следующей литературе:

1. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надежности и диагностика [Текст]: учебник; допущено УМО по образованию в области транспортных машин / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М. : Академия, 2009. - 256 с.
2. Олейников, А. В. Основы теории надежности [Текст]: учебное пособие; допущено УМО вузов РФ в области транспортных машин / А. В. Олейников, В. А. Васильев, А. А. Суетова ; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ. - Абакан : Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014. - 144 с.
3. Малкин, В. С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений; допущено УМО по образованию в области транспортных машин / В. С. Малкин. - М. : Академия, 2007. - 288 с.
4. Олейников, А. В. Основы теории надежности и диагностики. Оценка показателей надежности [Текст]: метод. указания к практическим занятиям / А.

- В. Олейников, В. А. Васильев ; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ. - Абакан : РИО ХТИ - филиала СФУ, 2011. - 60 с.
5. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем [Текст]: учебное пособие; рекомендовано МО и науки РФ / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с.
  6. Авдонькин, Ф. Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Ф.Н. Авдонькин. - М. : Транспорт, 1985. - 95 с.
  7. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебное пособие / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2015. - 352 с.
  8. Кузьмин, Н. А. Техническая эксплуатация автомобилей: закономерности изменения работоспособности [Текст]: учебное пособие; допущено МО и науки РФ / Н. А. Кузьмин. - М. : Форум, 2011. - 208 с.
  9. Кузьмин, Н. А. Техническая эксплуатация автомобилей: нормирование и управление [Текст]: учебное пособие; допущено МО и науки РФ / Н. А. Кузьмин. - М. : Форум, 2011. - 224 с.
  10. Основы надежности машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Зубрилина, Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев и др.; Ставропольский государственный аграрный университет.- Электрон. дан. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 120 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

#### Вопросы на зачет в устной форме

1. Техническая диагностика, место диагностирования в системе ТО и ремонта.
2. Виды диагностики. Техническая диагностика. Заводская диагностика. Эксплуатационная диагностика.
3. Связь диагностики со смежными дисциплинами: техническая эксплуатация, основы теории надежности.
4. Терминология, применяемая при диагностике: параметр, значение параметра, структурный параметр, входной и выходной параметры, предельное значение параметра, диагностический параметр,
5. Терминология, применяемая при диагностике: исправное и неисправное состояние, отказ, параметр отказа, прогнозирование, диагноз.
6. Типы информации об изменении технического состояния автомобиля: статистические данные о моментах возникновения отказов; статистические данные о моментах возникновения отказов с закономерностями изменения диагностических параметров.
7. Схема организации профилактического обслуживания с принудительным диагностированием.
8. Диагностирование и общее состояние двигателя, цилиндропоршневая группа, газораспределительный и кривошипно-шатунный механизмы. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния двигателя.

9. Определение технического состояния системы зажигания, параметров диагностирования и их показателей. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния системы зажигания.
10. Определение технического состояния параметров бензиновой системы питания, диагностирования и их показателей. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния бензиновой системы питания.
11. Определение технического состояния параметров газобаллонной системы питания, диагностирования и их показателей. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния газобаллонной системы питания.
12. Определение технического состояния системы освещения и сигнализации, параметров диагностирования и их показателей. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния системы освещения и сигнализации.
13. Организация диагностирование систем, обеспечивающих безопасность движения.
14. Определение технического состояния тормозной системы. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния тормозной системы.
15. Определение технического состояния рулевого управления. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния рулевого управления.
16. Определение технического состояния ходовой части. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния ходовой части.
17. Определение технического состояния подвески. Приборы и стенды, применяемые при диагностировании технического состояния подвески.

#### **Методические рекомендации по проведению зачёта:**

Зачет проводится в форме индивидуальной защиты - ответа на вопросы (1-3) из предложенного перечня вопросов к зачету, но преподаватель может задавать и иные не включенные с данным список вопросы по изучаемой дисциплине.

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся примерные вопросы для зачета.

Обучающийся должен вовремя прибыть на зачет с зачетной книжкой, письменными принадлежностями. При необходимости и возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос обучающийся может использовать время 3-5 минут для подготовки ответа. Пользоваться учебниками, книгами, пособиями, записями и конспектами лекции на зачете не разрешается. В период учебных занятий (лекций и семинаров, а также зачета) запрещено пользоваться мобильной связью.

На зачете обучающемуся следует кратко и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Обучающийся должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может за-

дать преподаватель. Так же учитывается активность обучающегося в течение всего семестра и степень освоения изучаемого материала.

### **Критерии оценивания:**

оценка «зачтено» выставляется, если ответ полный (все основные аспекты вопроса затронуты и освещены), речь четкая, логичная, проведен анализ изученного материала.

оценка «незачтено» выставляется, если тема не раскрыта (обучающийся не понимает сути вопроса, говорит не о том), использует в качестве источника собственные поверхностные, либо ошибочные рассуждения, речь сбивчивая, понятийный аппарат не употребляется, объем ответа не превышает нескольких предложений.

### **Эталон верного ответа:**

Ответы на вопросы с 1 по 7 можно найти в следующей литературе:

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Текст]: учеб. пособие / В.С. Малкин. – СПб.: Лань, 2013. – 272с.
2. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования [Текст]: учебное пособие / В. В. Носов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 384 с.
3. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика [Текст]: учебник.; допущено УМО по образованию в области транспортных машин / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М. : Академия, 2009. - 256 с.
4. Кузнецов, А. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля [Текст]: в 2 ч. Ч. 1; учебник / А. С. Кузнецов. - 4-е изд., испр. - М. : Издательский центр "Академия", 2016. - 368 с.
5. Поляков, В. А. Основы технической диагностики: курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Поляков.- Электрон. дан. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 118 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

Ответы на вопросы с 8 по 17 можно найти в следующей литературе:

1. Гюнтер, Губертус. Диагностика дизельных двигателей [Текст]: производственно - практическое издание / Г. Гюнтер. - М. : За рулем, 2007. - 176 с.
2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст]: учебник; допущено Министерством сельского хозяйства РФ / А. Д. Ананьин [и др.]. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
3. Дмитриенко, В. М. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования подвижного состава автотранспортных средств [Текст]: конспект лекций / В. М. Дмитриенко. – 2002.- 102 с.
4. Олейников, А. В. Основы теории надежности и диагностика. Диагностирование механизмов и систем современных автомобилей [Текст]: метод. указания к выполнению лаб. работ / А. В. Олейников, В. А. Васильев, А. А. Ширяев ; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ). - Абакан : Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2012. - 50 с.

5. Федотов, А. И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении [Текст]: учебник / А. И. Федотов. - М. : Издательский центр "Академия", 2015. - 352 с.
6. Кузнецов, А. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля [Текст]: в 2 ч. Ч. 1; учебник / А. С. Кузнецов. - 4-е изд., испр. - М. : Издательский центр "Академия", 2016. - 368 с.
7. Панов, Ю. В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей [Текст]: учеб. пособие для нач. проф. образования; допущено МО РФ / Ю. В. Панов. - 3-е изд., стереотипное. - М. : Академия, 2007. - 160 с.
8. Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Набоких.- Электрон. дан. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
9. Апсин, В. П. Диагностирование рулевого управления автомобилей люфтомером К 524 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе/ В.П. Апсин, Р.Х Хасанов.- Электрон. дан. - Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. - 13 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>. - Загл. с экрана.
10. Хасанов, Р. Х. Диагностирование и техническое обслуживание фар автомобилей [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе/ Р.Х. Хасанов, А.Н. Мельников, А.К. Бабушкин.- Электрон. дан. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. - 21 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>. - Загл. с экрана.

Разработчик \_\_\_\_\_

*подпись*



Е.М. Желтобрюхов \_\_\_\_\_

*инициалы, фамилия*