

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра Технической эксплуатации автомобилей



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«28» марта 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Надежность и диагностика автотранспортных средств»**

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки «Автомобили и автомобильное  
хозяйство»

Квалификация (степень) – *бакалавр*

Форма обучения – *заочная*

Махачкала, 2023

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 916 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан

Составитель: Ибрагимов Э.Б., к.т.н., кафедры технической эксплуатации автомобилей



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технической эксплуатации автомобилей протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор



А.Х. Бекеев

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
Задачами являются изучение: .....	4
-способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития решения транспортных задач по надежности и диагностике; .....	4
- системного подхода к решению задач по повышению надежности и диагностике автомобилей.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
<b>3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....</b>	<b>6</b>
4.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины .....	8
5.1. Разделы дисциплин и виды занятий в часах .....	8
5.2. Тематический план лекционных занятий .....	8
5.3 Тематический план практических занятий.....	9
5.4 Содержание разделов дисциплины .....	11
6.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	11
7. Фонды оценочных средств.....	15
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательных программ .....	15
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	17
7.3 Типовые контрольные задания .....	24
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	35
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	36
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	37
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	41
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	42
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	42
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	43

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины формирование знаний и умений студентов необходимых для понимания и усвоения основ взаимосвязанных вопросов и достижении наиболее рациональной надежности машин при конструировании, испытаниях и доводке автомобилей, общее представление о принципах и методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации по надежности; планы испытаний и достоверность оценок показателей надежности. При изучении данного курса студенты знакомятся с приемами анализа и путями практического решения конкретных задач по надежности и автомобилей.

Задачами являются изучение:

- освоение приемов и поиска отказов и неисправностей по надежности;
- методы сбора и обработки информации оценок показателей надежности;
- способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития решения транспортных задач по надежности и диагностике;
- системного подхода к решению задач по повышению надежности и диагностике автомобилей

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ИД-4ПК-1	Проводит оценку показателей надежности транспортных средств и (или) их компонентов	Методы контроля и обеспечения надежности машин при эксплуатации.	Методики определения сбора и обработки информации и оценок показателей надежности	Рассчитывать и проектировать системный подход к решению задач по повышению надежности автомобилей	Навыкам и по обработке надежности планы испытаний и достоверность оценок показателей

					ей надежнос ти.
ИД- 2ПК-9	Выполняет проверку наличия изменений в конструкции транспортных средств	Теоретические законы распределения показателей надежности. Результаты испытания автомобиля на надежность (количественн ые оценки показателей надежности)	Основные требования к разработке технологич еских способов и методов их обработки, вследствие плохого качества материала деталей	Обрабатыва ть по лученную информаци ю о скрытых и назревающи х отказах не требующих разборки и больших затрат труда	Навыкам и по обработк е отказов, возникаю щих вследстви е плохого качества материал а деталей, несоверш енных технолог ических способов и методов их обработк и,
ИД- 3ПК-9	Выполняет измерение и проверку параметров технического состояния транспортных средств	Теоретические законы распределения показателей надежности. Результаты испытания автомобиля на надежность (количественн ые оценки показателей надежности)	Основные требования к разработке технологич еских способов и методов их обработки, вследствие плохого качества материала деталей	Обрабатыва ть по лученную информаци ю о скрытых и назревающи х отказах не требующих разборки и больших затрат труда	Навыкам и по обработк е отказов, возникаю щих вследстви е плохого качества материал а деталей, несоверш енных технолог ических способов и методов их обработк и,
ИД-	Проводит	Теоретические	Основные	Обрабатыва	Навыкам

4ПК-9	оценку соответствия технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения	законы распределения показателей надежности. Результаты испытания автомобиля на надежность (количественные оценки показателей надежности)	требования к разработке технологических способов и методов их обработки, вследствие плохого качества материала деталей	ть по полученную информацию о скрытых и назревающих отказах не требующих разборки и больших затрат труда	и по обработке отказов, возникающих вследствие плохого качества материала деталей, несовершенных технологических способов и методов их обработки,
ИД-5ПК-9	Оформляет допуск транспортных средств к эксплуатации на дорогах общего пользования	Теоретические законы распределения показателей надежности. Результаты испытания автомобиля на надежность (количественные оценки показателей надежности)	Основные требования к разработке технологических способов и методов их обработки, вследствие плохого качества материала деталей	Обрабатывать по полученную информацию о скрытых и назревающих отказах не требующих разборки и больших затрат труда	Навыкам и по обработке отказов, возникающих вследствие плохого качества материала деталей, несовершенных технологических способов и методов их обработки,

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Надежность и диагностика автотранспортных средств» входит в вариативную часть по выбору дисциплин согласно ФГОС стандартом высшего образования и изучается на 3 курсе по направлению

подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов» направленность «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности:

- ремонт машин, техническая эксплуатация автомобилей,

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Основы технологии автостроения	+	+
2.	Преддипломная практика	+	+
3.	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	+	+

**4.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ\*), 144 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

**Очная форма обучения.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
лекции	16	16
практические занятия (ПЗ)	32	32
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
подготовка к практическим занятиям	6	6
самостоятельное изучение тем	82	82
подготовка к текущему контролю	8	8
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

**Заочная форма обучения.**

Вид учебной работы	Всего	Курс
--------------------	-------	------

	часов	3
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
лекции	12	12
практические занятия (ПЗ)	26	26
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>106</b>	<b>106</b>
подготовка к практическим занятиям	6	6
самостоятельное изучение тем	90	90
подготовка к текущему контролю	10	10
Промежуточная аттестация		<b>Зачет с оценкой</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоят ельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Основные понятия и показатели надежности	72	8	16	48
2.	Техническая диагностика	72	8	16	48
	Всего	144	16	32	96

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоят ельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Основные понятия и показатели надежности	72	6	12	54
2.	Техническая диагностика	72	6	14	52
	Всего	144	12	26	106

### 5.2. Тематический план лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1 Основные понятия и показатели надежности</b>		
1.	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	2



2	Качественные и количественные характеристики надежности.	2
3.	Назначение показателей надежности сложных систем	2
4.	Статистическая теория надежности. Определение неизвестных параметров распределения Функция гамма-распределения	2
<b>Раздел 2.Техническая диагностика</b>		
5.	Количественные показатели надежности элементов и систем. Классификация отказов и неисправностей систем и элементов.	2
6..	Формирование оптимальной структуры системы. Надежность комбинированной системы.	2
7.	Стратегии и системы обеспечения надежности	2
8.	Схемно функциональный метод. Создание контролепригодного изделия. Разработка системы контрольных средств.	2
Всего часов		<b>16</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1 Основные понятия и показатели надежности</b>		
1.	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	2
2	Качественные и количественные характеристики надежности.	2
3.	Назначение показателей надежности сложных систем	2
4.	Статистическая теория надежности. Определение неизвестных параметров распределения Функция гамма-распределения	2
<b>Раздел 2.Техническая диагностика</b>		
5.	Количественные показатели надежности элементов и систем. Классификация отказов и неисправностей систем и элементов.	2
6..	Формирование оптимальной структуры системы. Надежность комбинированной системы.	2
Всего часов		<b>12</b>

### 5.3 Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
----------	---------------------------	---------------------

<b>Раздел 1. Основные понятия и показатели надежности</b>		
1.	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	4
2.	Качественные и количественные характеристики надежности.	4
3.	Назначение показателей надежности сложных систем	4
4.	Статистическая теория надежности. Определение неизвестных параметров распределения Функция гамма-распределения	4
<b>Раздел 2. Количественные показатели надежности элементов и систем.</b>		
5.	Классификация отказов и неисправностей систем и элементов.	4
6.	Формирование оптимальной структуры системы. Надежность комбинированной системы.	4
7.	Стратегии и системы обеспечения надежности	4
8.	Схемнофункциональный метод. Создание контролепригодного изделия. Разработка системы контрольных средств.	4
Всего часов		<b>32</b>

### Заочная форма обучения.

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Основные понятия и показатели надежности</b>		
1.	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	2
2.	Качественные и количественные характеристики надежности.	4
3.	Назначение показателей надежности сложных систем	2
4.	Статистическая теория надежности. Определение неизвестных параметров распределения Функция гамма-распределения	4
<b>Раздел 2. Количественные показатели надежности элементов и систем.</b>		
5.	Классификация отказов и неисправностей систем и элементов.	2
6.	Формирование оптимальной структуры системы. Надежность комбинированной системы.	4
7.	Стратегии и системы обеспечения надежности	4
8.	Схемнофункциональный метод. Создание контролепригодного изделия.	4

	Разработка системы контрольных средств.	
Всего часов		26

#### 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п / п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	Основные понятия и показатели надежности	Надежность как наука История развития теории надежности Основные понятия надежности Жизненный цикл объекта Поддержание надежности объекта при эксплуатации Основные показатели надежности Показатели для оценки безотказности Показатели для оценки долговечности Показатели для оценки сохраняемости Показатели для оценки ремонтпригодности Комплексные показатели надежности	ИД-4ПК-1; ИД-2ПК-9;
2.	Техническая диагностика.	Основные понятия технической диагностики Задачи технической диагностики Выбор диагностических параметров Закономерности изменения параметров состояния в процессе эксплуатации машин Методы и виды диагностирования Средств диагностирования Классификация датчиков Компьютерная диагностика автомобиля Стандарты в автомобильной диагностике Общие требования к средствам технического диагностирования Изучение с основными показателями надежности и диагностика автотранспортных средств. Методы контроля и обеспечения надежности и диагностики автотранспортных средств Научный аппарат надежности и диагностики автотранспортных средств.	ИД-3ПК-9 ИД-4ПК-9 ИД-5ПК-9

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

##### Тематический план самостоятельной работы

№	Тематика самостоятельной	Количес	Рекомендуемые источники
---	--------------------------	---------	-------------------------

п/п	работы	тво часов	информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Факторы, влияющие на надежность и диагностику автотранспортных средств, как основного показателя качества изделия.	4\6	1-3	4-9	1-9
2.	Оценка надежности и диагностики автотранспортных средств элементов и технических систем.	4/6	1-3	4-9	1-9
3.	Методы обеспечения и прогнозирования надежности и диагностики автотранспортных средств.	4/6	1-3	4-9	1-9
4.	Процессы механического разрушения твердых тел. причины потери работоспособности.	4/6	1-3	4-9	1-9
5.	Последовательные, параллельные и смешанные соединения.	4/6	1-3	4-9	1-9
6.	Изучение вопросов, связанных с теорией вероятности.	4/6	1-3	4-9	1-9
7.	Основные понятия технической диагностики	4/6	1-3	4-9	1-9
8.	Задачи технической диагностики	4/6	1-3	4-9	1-9
9.	Выбор диагностических параметров	4/6	1-3	4-9	1-9
10.	Закономерности изменения параметров состояния	4/6	1-3	4-9	1-9
11.	в процессе эксплуатации машин	6/6	1-3	4-9	1-9
12.	Методы и виды диагностирования	6/6	1-3	4-9	1-9
13.	Средств диагностирования	6/6	1-3	4-9	1-9
14.	Классификация датчиков	6/6	1-3	4-9	1-9
15.	Компьютерная диагностика	6/6	1-3	4-9	1-9

	автомобиля				
16.	Стандарты в автомобильной диагностике	6/6	1-3	4-9	1-9
17.	Общие требования к средствам технического диагностирования	6/6	1-3	4-9	1-9
18.	Подготовка к текущему контролю	6/6	1-3	4-9	1-9
19.	Подготовка к практическим занятиям	8/6	1-3	4-9	1-9
	Всего	<b>96/106</b>			

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы**

1. Бояршинов, А.Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст]: учебное пособие. Рек. в качестве учебного пособия по спец. "Сервисный транспортных и технологических машин и оборудования", "Автомобильный транспорт". - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 240 с. - ISBN 978-5-91134-789-5 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-009033-7 (ИНФРА-М).

2. Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов [Текст]: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений, допущ. УМО. - Москва: ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-И, 2013. - 288 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-683-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-006134-4 (НИЦ ИНФРА-М).

3. Яхьяев Н.Я. Основы работоспособности технических систем : учеб. пособие / Н.Я. Яхьяев, С. Н. Яхьяева. – Махачкала : Изд-во ДагГТУ, 2010. – 118 с.

4. Половко А.М. Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012. – 704

5. Волгин В.В. Справочник по надежности автомобилей / В.В. Волгин. – М. : Атласы автомобилей, 2010. – 96 с.

6. Воронов В.П. Международные стандарты качества серии ИСО 9000/ В.П. Воронов. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2009. – 246 с.

7. Зорин В.А. надежность машин: учебник / В.А. Зорин, В.С. Бочаров. – Орел: Изд-во Орел ГТУ, 2011. – 546 с.

8. Проников А.С. Параметрическая надежность машин / А.С. Проников. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 560 с.

9. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени - <http://e.lanbook.com>

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на

практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проекта и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если

читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## **7. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательных программ**

Семестр (курс)		Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ИД-4ПК-1		Проводит оценку показателей надежности транспортных средств и (или) их компонентов
Б1.Б.Д.21	6(3)	Основы работоспособности технических систем
Б1.В.02	5(3)	Надежность и диагностика автотранспортных средств
Б1.В.09	7,8 (5)	Техническая эксплуатация автомобилей

Б1.В.14	7(4)	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования
Б2.В.03(Пд)	8(5)	Преддипломная практика
Б3.01	8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-2ПК-9		Выполняет проверку наличия изменений в конструкции транспортных средств
Б1.В.02	5(3)	Надежность и диагностика автотранспортных средств
Б1.В.08	7(4)	Автомобильные перевозки и безопасность дорожного движения
Б2.В.03(Пд)	8(5)	Преддипломная практика
Б3.01	8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-3ПК-9		Выполняет измерение и проверку параметров технического состояния транспортных средств
Б1.В.025(3)	5(3)	Надежность и диагностика автотранспортных средств
Б1.В.1	8(5)	Особенности конструкции и обслуживания иностранных автомобилей
Б2.В.03(Пд)	8(5)	Преддипломная практика
Б3.01	8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-4ПК-9		Проводит оценку соответствия технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения
Б1.В.02	5(3)	Надежность и диагностика автотранспортных средств
Б1.В.08	7(4)	Автомобильные перевозки и безопасность дорожного движения
Б1.В.13	7(4)	Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц
Б2.В.03(Пд) 8(4)		Преддипломная практика
Б3.01	8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-5ПК-9		Оформляет допуск транспортных средств к эксплуатации на дорогах общего пользования
Б1.В.02	5(3)	Надежность и диагностика автотранспортных средств
Б1.В.08	7(4)	Автомобильные перевозки и безопасность дорожного движения
Б2.В.03(Пд)	8(5)	Преддипломная практика
Б3.01	8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы



## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибальной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ИД-4ПК-1 Проводит оценку показателей надежности транспортных средств и (или) их компонентов</b>				
<b>Знания</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с несущественными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с некоторыми затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра

			и.	использовать приемы и методы на высоком уровне.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с существенными затруднениями	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик некоторыми затруднениями и.	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик на высоком уровне.
ИД-2ПК-9 Выполняет проверку наличия изменений в конструкции транспортных средств				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с несущественными	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности

			ыми ошибками.	на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с некоторыми затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра и использовать приемы и методы высокого уровня.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее

		существенными затруднениями	количественных характеристик некоторыми затруднениями.	количественных характеристик на высоком уровне.
ИД-3ПК-9 Выполняет измерение и проверку параметров технического состояния транспортных средств				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с несущественными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с некоторыми затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра

				пользоваться приемами и методы в высоком уровне.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с существенными затруднениями	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик некоторыми затруднениями.	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик на высоком уровне.
ИД-4ПК-9 Проводит оценку соответствия технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с несущественными	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности

			ыми ошибками.	на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с некоторыми затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра и использовать приемы и методы высокого уровня.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее

		существенными затруднениями	количественных характеристик некоторыми затруднениями.	количественных характеристик на высоком уровне.
ИД-5ПК-9 Оформляет допуск транспортных средств к эксплуатации на дорогах общего пользования				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности с несущественными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с некоторыми затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра использовать

				приемы и методы высокого уровне.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с существенными затруднениями	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик некоторыми затруднениями.	Владеет теорией надежности исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик на высоком уровне.

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля

##### Раздел 1 Основные понятия и показатели надежности.

1. В уравнении для определения вероятности отказа  $Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}$ ,  $N_0$  – это:

- а) число объектов в начале использования;
- б) число объектов в конце использования;
- в) число объектов в середине использования.

2. Параметр потока отказов определяется уравнением:

- а)  $\omega(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t)}$ ;
- б)  $\omega(t) = \frac{n(t)}{N(t)}$ ;



в)  $\omega(t) = \frac{c(t)}{N(t)}.$

3. Среднее значение времени между соседними отказами называется:

- а) параметром потока отказов;
- б) число отказов;
- в) наработкой на отказ.

4. Коэффициент готовности определяется по формуле:

а)  $K_r = \frac{a}{K_n + t_{cp}};$

б)  $K_r = \frac{t_p}{t_p + t_n};$

в)  $K_r = \frac{t_n}{(t_p + t_n)}.$

5. При определении коэффициента готовности в формуле  $K_r = \frac{t_p}{(t_p + t_n)}, (t_p)$

– это:

- а) суммарное время исправной работы изделия;
- б) суммарное время неисправной работы изделия;
- в) суммарное время отремонтированного изделия.

**6. В уравнении для определения вероятности безотказной работы  $h(t)$**

**это:**

$$P(t) = \frac{N_0 - h(t)}{N_0}$$

- а) число объектов, использованных в опыте за определенный интервал времени (t);
- б) число отказавших объектов за время (t);
- в) число исправных объектов за время (t).

7. Отношение среднего числа отказавших в единицу времени объектов к числу объектов оставшихся работоспособными, называется:

- а) вероятностью безотказной работы;
- б) интенсивностью отказа;
- в) плотностью отказа.

8. Свойство автомобиля длительно сохранять работоспособностью до предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и текущего ремонта, называется:

- а) безотказность;
- б) ремонтпригодность;
- в) долговечность.

9. Вероятность того, что при определенных условиях эксплуатации в заданном интервале времени возникнет хотя бы один отказ называется:

- а) интенсивностью отказа;
- б) вероятностью безотказной работы;
- в) вероятностью отказа.

10. Частота отказов определяется уравнением:

- а)  $a(t) = \frac{h(\Delta t)}{N_0(\Delta t)}$ ;
- б)  $a(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_0(\Delta t)}$ ;
- в)  $a(t) = \frac{c(t)}{N_0(\Delta t)}$ .

11. Отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых изделий при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными, называется:

- а) параметром потока отказов;
- б) интенсивностью отказов;
- в) частотой отказов.

12. Параметр потока отказов определяется уравнением:

- а)  $\omega(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t)}$ ;
- б)  $\omega(t) = \frac{n(t)}{N(t)}$ ;
- в)  $\omega(t) = \frac{c(t)}{N(t)}$ .

13. При определении коэффициента готовности в формуле  $K_r = \frac{t_p}{(t_p + t_n)}$ ,  $(t_p)$

– это:

- а) суммарное время исправной работы изделия;
- б) суммарное время отремонтированного изделия;
- в) суммарное время неисправной работы изделия.

14. Отказы, возникающие вследствие ошибок, допущенных на стадии исследований, приводящих к выдаче неверных исходных данных при конструировании, называются:

- а) эксплуатационными;
- б) конструкционными;
- в) технологическими.

15. Отношение среднего числа отказавших в единицу времени объектов к

числу объектов оставшихся работоспособными, называется:

- а) вероятностью безотказной работы;
- б) интенсивностью отказа;
- в) плотностью отказа.

16. Оценку вероятности безотказной работы автомобилей подсчитывают по формуле:

- а)  $P_0(t) = P_{\text{и}}(t) \cdot P_{\text{в}}(t)$ ;
- б)  $P_0(t) = P_{\text{н}}(t) \cdot P_{\text{с}}(t)$ ;
- в)  $P_0(t) = \frac{P_{\text{и}}(t)}{P_{\text{в}}(t)}$ .

17. Резервирование предназначено для обеспечения:

- а) продолжительности работы автомобиля;
- б) безотказностью автомобиля;
- в) повышения надежности.

18. Сколько видов соединения элементов в надежности:

- а) один;
- б) два;
- в) три.

19. В формуле для определения безотказной работы автомобиля  $P_0(t) = P_{\text{и}}(t) \cdot P_{\text{в}}(t)$  коэффициент  $P_{\text{и}}(t)$  – это:

- а) безотказность при внезапных отказах;
- б) безотказность при случайных отказах;
- в) безотказность при износных отказах.

20. Плотность нормального распределения непрерывной случайной величины определяется по формуле:

- а)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$ ;
- б)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{3\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{3\sigma^2}}$ ;
- в)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{4\sigma^2}}$ .

21. Логарифмическое нормальное распределение определяется по формуле:

- а)  $f(x) = \frac{1}{\sigma(2\pi)} e^{-\frac{(\text{tgy}-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$ ;
- б)  $f(x) = \frac{1}{\sigma(3\pi)} e^{-\frac{(\text{tgy}-\bar{x})^2}{3\sigma^2}}$ ;

$$в) f(x) = \frac{1}{\sigma(4\pi)} e^{-\frac{(tgy-\bar{x})^2}{4\sigma^2}}.$$

22. Закон экспоненциального распределения определяется по формуле:

$$а) f(x) = \lambda e^{-\lambda x} = \lambda \exp(-\lambda x);$$

$$б) f(x) = \lambda e^{-yx} = \lambda \exp(-\lambda y);$$

$$в) f(x) = \lambda e^{-cx} = \lambda \exp(-\lambda c).$$

23. Закон распределения Релея определяется по формуле:

$$а) f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right);$$

$$б) f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right);$$

$$в) f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^3}{2\sigma^2}\right).$$

24. По характеру возникновения отказы подразделяются на:

а) естественные;

б) средние;

в) внезапные.

25. Вероятность отказа определяется по формуле:

$$а) Q = \frac{n(t)}{N_0};$$

$$б) Q = \frac{h(t)}{N_0};$$

$$в) Q = \frac{c(t)}{N_0}.$$

26. Закон распределения Вейбула-Гнеденко определяется по формуле:

$$а) f(x) = \frac{B}{a} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^{B-1} \cdot e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^B};$$

$$б) f(x) = \frac{B}{a} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^{a-1} \cdot e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^a};$$

$$в) f(x) = \frac{B}{a} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^{c-1} \cdot e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^c}.$$

## Раздел 2. Техническая диагностика

1. Алгоритм диагностирования, с заданной заранее последовательностью проверок и анализом их результатов после проведения всех проверок – это алгоритм ...

- а) условный
- б) безусловный с безусловной остановкой
- в) условный с безусловной остановкой

2. Исходные данные для построения алгоритмов диагностирования задаются...

- А) вектором состояния системы
- Б) матрицей допустимых тестов
- В) таблицей состояния системы

3. Метод диагностирования объекта позволяет применить 4 проверки, тогда количество построенных безусловных алгоритмов с безусловной остановкой ...

- А) 15
- Б) 21
- В) 10

4. Аналоговыми называют объекты ...

- а) похожие
- Б) координаты которых могут принимать любые значения из определённых интервалов
- В) координаты, которых могут принимать лишь некоторые значения определённых интервалов

5. Проверка, производимая при ремонте объекта:

- А) исправности без поиска дефектов её нарушающих
- Б) исправности с поиском дефектов её нарушающих
- В) работоспособности с поиском дефектов её нарушающих

6. Множество возможных (рассматриваемых) технических состояний при определении исправности объекта делится на...

- А) элемент и оставшееся подмножество
- Б) два подмножества, разделение постоянной границей
- В) три подмножества с постоянными границами

7. Множество возможных (рассматриваемых) технических состояний при определении работоспособности объекта делится на...

- А) элемент и оставшееся подмножество
- Б) два подмножества, разделение постоянной границей
- В) три подмножества с постоянными границами

8. Множество всех возможных технических состояний при определении правильности функционирования объекта делится на...

- А) элемент и оставшееся подмножество

- Б) два подмножества, разделение постоянной границей
- В) два подмножества с границей, зависящий от времени

9. Множество всех возможных (рассматриваемых) технических состояний при поиске дефектов делится на...

- А) два подмножества
- Б) три подмножества
- В) несколько подмножеств (числа зависят от дополнительной информации)

10. Элементарная проверка – это ...

- А) подача воздействия на объект в одной контрольной точке и прием ответа в другой контрольной точке
- Б) приём, поступающего на объект воздействия , в одной контрольной точке
- В) подача воздействия на объект в нескольких контрольных точках и приём ответа во всех контрольных точках

11. Результат элементарной проверки, характеризующийся набором контрольных точек - это...

- А) значение ответа объекта в одной контрольной точке из набора
- Б) набор значений ответов объектов объекта во всех контрольных точках
- В) анализ значения ответов в одной контрольной точке

12. Одним из показателей диагностирования, установленных гостом является \_\_\_\_\_ ошибки диагностирования.

- А) вероятность стоимости
- б) вероятность
- в) вероятность ошибки

13. Одним из показателей диагностирования, установленных гостом является \_\_\_\_\_ стоимость диагностирования.

- А) вероятная
- б) средняя
- в) установленная

14. Показателями диагностирования, установленных гостом являются:

- А) вероятность стоимости диагностирования
- б) вероятность правильного диагностирования
- в) вероятность необходимости диагностирования

15 . Показателями диагностирования, установленных гостом, являются:

- А) необходимость
- Б) продолжительность
- В) вероятность

16. Вероятность ошибки диагностирования может принимать значения...
- А) отрицательные
  - Б) из интервала  $(-1;1)$
  - В) из интервала  $(0;1)$
17. Дефект резервного элемента нарушает....
- А) исправность объекта
  - Б) работоспособность объекта
  - В) правильного функционирования объекта
18. Повреждение краски на коже приводит к нарушению:
- А) исправности объекта
  - Б) работоспособности
  - В) правильного функционирования
19. Наличие тестовой и функциональной систем диагностирования предполагает...
- А) применение тестовой системы в первую очередь
  - Б) применение функциональной системы в первую очередь
  - В) не имеет значения, с какой системы начинать
20. Диагностирование выпускаемой продукции отделом технического контроля применяется для...
- А) определения исправности
  - Б) определения её работоспособности
  - В) определения её правильного функционирования
21. Правильное функционирование объекта проверяют при его ...
- А) профилактике
  - Б) изготовлении
  - В) применении по назначению
22. Работоспособность объекта проверяют при:
- А) наладке
  - Б) профилактике
  - В) сдаче ОТК
23. Технические средства функционального диагностирования бывают:
- А) внешними
  - Б) внутренними
  - В) встроенными
24. Система технического диагностирования состоит из:

- А) объекта диагностирования
- Б) места расположения объекта диагностирования
- В) источника энергии

25. Алгоритм диагностирования – это...

- А) набор элементарных проверок с анализами результатов
- Б) последовательность элементарных проверок без анализа результатов
- В) последовательность элементарных проверок с анализом результатов

26. Проверку исправности и поиск дефектов объекта проводят при:

- А) изготовления
- Б) сдачи ОТК
- В) применение по назначению

27 . Профилактику объекта проводят на этапе...

- а) производства
- Б) эксплуатации
- В) проектирования

28. Документация по диагностированию объекта создается...

- А) на этапе проектирования объекта
- Б) на этапе производства объекта
- В) на этапе эксплуатации

29. Функциональное диагностирование в контрольных точках предполагает...

- А) подачу сигналов от средств диагностики при работающем объекте
- Б) подачу сигналов от средств диагностики при неработающем объекте
- В) прием ответов объекта на рабочее воздействие

30. Дефекты разделяют на явные и \_\_\_\_\_.

- а) мелкие
- Б) скрытые
- В) явные

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Основные понятия, терминология и определение теории надежности.
2. Классификация отказов, конструкционные, технологические и эксплуатационные виды отказов.
3. Элементная и функциональная схема надежности.
4. Основные показатели надежности.
5. Интенсивность отказов.



6.Элементы теории вероятностей и их использование в надежности автомобилей.

7.Событие (достоверное, невозможное, случайное).

8.Понятие вероятности, правило умножения вероятностей.

9.Показатель ремонтпригодности.

10.Комплексные показатели надежности.

11.Оценка вероятности безотказной работы объектов.

12.Резервирование в технических системах.

13.Последовательное и параллельное соединение элементов.

14.Взаимные связи между элементами, сложение вероятностей несовместимых событий.

15.Закон распределения, ряд распределения и распределение вероятностей.

16.Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, характеристики рассеивания).

17.Среднееквадратическое отклонение.

18.Коэффициент вариации, моменты случайных величин.

19.Системы случайных величин.

20.Коэффициент корреляции, случайные функции, корреляционный момент.

21.Статистическая дисперсия.

22.Назначение и принципы применения диагностики автомобилей.

23.Техническая характеристика.

24.Надежность автомобиля.

25.Условия эффективности применения надежности автомобиля.

26.Показатели параметров надежности.

27.Чувствительность как параметр надежности.

28.Однозначность как параметр надежности.

29.Стабильность как параметр надежности

30.Информативность параметров надежности

31.Нормативы надежности (начальное, предельное, допустимое).

32.Отказы, устраняемые заменой элементов конструкций.

33.Отказы, устраняемые регулировочными работами.

34.Отказы, устраняемые очистительными и другими работами.

35.Методы определения оптимального допустимого значения параметров надежности.

36.Элементная и функциональная схема надежности.

37.Элементы теории вероятностей и их использование в надежности автомобилей.

38.Показатель безотказности.

39Показатель долговечности.

40.Комплексные показатели надежности.

41.Оценка вероятности безотказной работы объектов.

42.Последовательное и параллельное соединение элементов.

43. Закон распределения, ряд распределения и распределение вероятностей.

44. Плотность распределения (дифференциальный закон распределения).

45. Что понимают под технической диагностикой и каковы ее основные цели и задачи

46. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам

47. Поясните требование однозначности, стабильности, чувствительности, информативности диагностических параметров.

48. Приведите основные типы закономерностей изменения параметров технического состояния в процессе работы машины.

49. Приведите с примерами классификацию методов диагностирования.

50. Приведите классификацию средств диагностирования.

51. Приведите классификацию датчиков.

52. Компьютерная диагностика автомобиля.

53. Стандарты в автомобильной диагностике.

54. Перечислите общие требования к средствам технического диагностирования.

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

**Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

**Критерии оценки ответов на зачете с оценкой.**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе,

ориентируется в современных проблемах при надежности и диагностика  
автотранспортных средств

2) умело применяет теоретические знания надежности и диагностика  
автотранспортных средств при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в надежности и  
диагностика автотранспортных средств, самостоятельно пополняет и обновляет  
знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две  
неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой,  
изучил обязательную литературу по надежности и диагностика  
автотранспортных средств;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания  
ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по надежности и диагностика  
автотранспортных

средств в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения  
обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил  
текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения  
последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано  
изложил теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного  
материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных  
программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1.Бояршинов, А.Л.Надежность и техническая диагностика  
автотранспортных средств [Текст]: учебное пособие. Рек. в качестве учебного  
пособия по спец. "Сервисный транспортных и технологических машин и  
оборудования", "Автомобильный транспорт". - Москва : ФОРУМ :ИНФРА- М,  
2013. - 240с. - ISBN 978-5 -91134-789-5 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-009033-7  
(ИНФРА-М).

2. Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов [Текст] : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений, допущ. УМО. - Москва: ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-И, 2013. - 288с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-683-6 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-006134-4 (НИЦ ИНФРА-М).

3. Яхьяев Н.Я. Основы работоспособности технических систем : учеб. пособие / Н.Я. Яхьяев, С. Н. Яхьяева . – Махачкала : Изд-во ДагГТУ, 2010. – 118 с.

#### **б) дополнительная литература**

4. Половко А.М. Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ – Петербург, 2012. – 704

5. Волгин В.В. Справочник по надежности автомобилей / В.В. Волгин. – М.: Атласы автомобилей, 2010. – 96 с.

6. Воронов В.П. Международные стандарты качества серии ИСО 9000/ В.П. Воронов. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2009. – 246 с.

7. Зорин В.А. надежность машин : учебник / В.А. Зорин, В.С. Бочаров. – Орел: Изд-во Орел ГТУ, 2011. – 546 с.

8. Проников А.С. Параметрическая надежность машин / А.С. Проников. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 560 с.

9. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени - <http://e.lanbook.com>

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.

3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

4. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru).

5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам -

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по

				20.12.2022гг.
2.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки;	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblionline.ru/">http://www.biblionline.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblionline.ru/">http://www.biblionline.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г.

<http://window.edu.ru/>

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Надежность и диагностика автотранспортных средств» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический**

курс).

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах проектирования предприятий автомобильного транспорта. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из

материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному практическому занятию (ПЗ). Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от выступлений большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на

слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету с оценкой.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета с оценкой. На дифференцированном зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету с оценкой – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для дифференцированного зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету с оценкой.

При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи дифференцированного зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету с оценкой желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на зачете с оценкой.



Готовясь к зачету с оценкой, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачету с оценкой не допускаются.

В ходе сдачи зачета с оценкой учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет с оценкой проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет с оценкой может проводиться в письменной форме.

### **в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.
- по желанию студента зачет с оценкой проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

В программу дисциплины (модуля) «Надежность и диагностика  
автотранспортных средств»  
по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Бекеев А.Х. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

### Лист регистрации изменений в РПД

№ п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					