

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 09.06.2023 16:18:34  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Основы теории надежности  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов»  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Организация и безопасность движения

факультет Права и управления на транспорте

кафедра Организации и безопасности движения  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 4.

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов и профилю подготовки «Организация и безопасность движения».

Разработчик   
подпись

Гусейнов Р.В., д.т.н., проф.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) ОиБД

  
подпись

Батманов Э.З., к.т.н., ст.преподаватель  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«21» 09. 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ОиБД \_\_\_\_\_  
от 21.09.2021 года, протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

  
подпись

Батманов Э.З., к.т.н., ст.преподаватель  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«21» 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета ФПиУТ от 22.09.21  
года, протокол № 2.

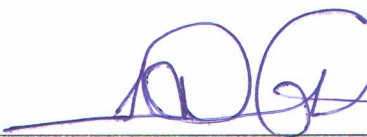
Председатель Методического Совета ФП и УТ

  
подпись

Гусейнов Р.В., д.т.н. профессор  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«22» 09 2021 г.

Декан факультета

  
подпись


Батманов Э.З.  
ФИО

Начальник УО

  
подпись

Магомаева Э.В.  
ФИО

И.о. проректора по УР

  
подпись

Баламирзоев Н.Л.  
ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы теории надежности»:

- является формирование у студентов системы компетенций для решения профессиональных задач по оценке надёжности транспортных систем, разработке и осуществлению мероприятий по ее повышению, изучение основ теории надёжности машин, оборудования и технических систем, способов повышения до ремонтного и послеремонтного уровней надежности и правил проведения испытаний машин на надежность.

### Задачами освоения дисциплины (модуля) является:

- изучения дисциплины состоят в освоении основ теории надежности, физических процессов формирования надежности, методик по определению показателей надежности и их прогнозированию.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к вариативной части учебного плана. На основании компетенции полученных в результате изучения дисциплины студент будет готов к изучению дисциплин как формируемых Вузом, так и базовых дисциплин профиля «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика».

Дисциплина «Основы теории надежности» является предшествующей для изучения дисциплины: «Моделирование транспортных процессов», «Техника транспорта, обслуживание и ремонт».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Основы теории надежности» студент должен овладеть следующими компетенциями: (компетенции-ПК-1, индикаторы ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1,3; ПК-1,4 )

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен проводить обследования объектов транспортной инфраструктуры, а также транспортных потоков и анализировать результаты исследований	ПК-1.1 Способен проводить обследование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков в соответствии с установленными требованиями и действующими нормативными документами
		ПК-1.2 Описывает использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности при проведении или организации обследований объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков
		ПК-1.3. Оформляет документацию по результатам обследования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков в соответствии с установленными требованиями
		ПК-1.4 Производит расчеты и анализирует результаты обследования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108 ч.	
Семестр	4	
Лекции, час	34	
Практические занятия, час	17	
Лабораторные занятия, час	–	
Самостоятельная работа, час	21	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	–	
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	-	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	экзамен	

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b>Лекция 1.</b> <b>Тема: «Основы надёжности».</b> 1. Введение 2. Предмет науки о надёжности. 3. Основные понятия и показатели для оценки надёжности.	2	-		2
2	<b>Лекция 2.</b> <b>Тема: «Основы надёжности».</b> 1. Причины потери машиной работоспособности. 2. Источники воздействий на машину. 3. Понятие скорости протекания процессов, снижающих ее работоспособность. 4. Классификация отказов.	2	2		2
3	<b>Лекция 3.</b> <b>Тема: «Модели надёжности».</b> 1. Математическая модель надёжности машины. 2. Формализация процесса потери работоспособности. Сущность процесса. 3. Формализация как один из основных этапов построения математической модели надёжности.	2	-		2
4	<b>Лекция 4.</b> <b>Тема: «Основы надёжности».</b> 1. Блок-схема возникновения отказа. 2. Три основных условия повышения безотказности. 3. Общая схема расчета машины на надёжность. 4. Нормирование показателей надёжности. Классы надёжности.	2	2		-
5	<b>Лекция 5.</b> <b>Тема: «Надёжность сложных систем».</b> 1. Сложные системы. Основные понятия, определения. 2. Особенности сложных систем с позиций надёжности. 3. Основные типы структур сложных систем.	2	-		2
6	<b>Лекция 6.</b> <b>Тема: «Анализ и расчет надёжности сложных систем».</b> 1. Анализ надёжности сложных систем. Методика анализа. 2. Расчет надёжности сложных систем, представленных из последовательно и параллельно соединённых элементов.	2	2		-
7	<b>Лекция 7.</b> <b>Тема: «Методы повышения надёжности машин».</b> 1. Резервирование как метод повышения надёжности. 2. Методы резервирования. Принцип избыточности	2	-		2

8	<p><b>Лекция 8.</b></p> <p><b>Тема: «Прогнозирование надежности».</b></p> <p>1. Прогнозирование надежности. Методы прогнозирования.</p> <p>2. Три основные задачи по прогнозированию надежности.</p> <p>3. Прогнозирование надежности на этапе проектирования машины. Основные этапы.</p> <p>4. Точность прогнозирования</p>	2	2		2
9	<p><b>Лекция 9.</b></p> <p><b>Тема: «БД для оценки надежности машин».</b></p> <p>1. Источники информации о надежности автомобилей. Три основных источника информации</p> <p>2. Оценка информации о надежности при наличии различных источников.</p> <p>3. Весовые коэффициенты.</p>	2	-		2
10	<p><b>Лекция 10</b></p> <p><b>Тема: «Испытания машин на надежность».</b></p> <p>1. Цели и виды испытаний. Объекты испытаний.</p> <p>2. Испытание на надежность сложных систем.</p> <p>3. Метод моделирования эксплуатационных условий</p>	2	2		2
11	<p><b>Лекция 11</b></p> <p><b>Тема: «Обеспечение надежности машин».</b></p> <p>1. Оптимальная надежность. Определение, характеристика. Оптимальная с точки зрения надежности конструкция машины.</p> <p>2. Основные пути повышения надежности и долговечности двигателей</p>	2	-		
12	<p><b>Лекция 12</b></p> <p><b>Тема: «Эксплуатация и надежность машин».</b></p> <p>1. Условия эксплуатации автотранспортных средств.</p> <p>2. Организация ТО и ремонта.</p> <p>3. Влияние эксплуатационных факторов на надежность.</p> <p>4. Понятие эксплуатационной надежности</p>	2	2		2
13	<p><b>Лекция 13</b></p> <p><b>Тема: «Эксплуатация и надежность машин».</b></p> <p>1. Природа и классификация процессов изнашивания.</p> <p>2. Основные закономерности изнашивания.</p> <p>3. Зависимость износа от условий эксплуатации.</p>	2	-		-

14	<b>Лекция 14</b> <b>Тема: «Надежность транспортных систем».</b> 1. Общие вопросы 2. Надежность водителя в системе ВАДС 3. Восприятие водителем окружающей информации 4. Методы повышения надежности водителей подход к безопасности системы ВАДС.	2	2		2
15	<b>Лекция 15</b> <b>Тема: «Надежность транспортных систем».</b> 1. Системный анализ надежности ВАДС. 2. Социотехнический подход к анализу надежности ВАДС.	2	-		
16	<b>Лекция 16</b> <b>Тема: «Техническая диагностика машин».</b> 1. Основные понятия. Системы диагностирования. Задачи технической диагностики. 2. Место диагностики в системе поддержания технического состояния автомобилей и обеспечения безопасности движения. 3. Диагностические признаки. Классификация.	2	2		1
17	<b>Лекция 17</b> <b>Тема: «Техническая диагностика машин».</b> 1. Выбор диагностических параметров 2. Нормирование диагностических параметров 3. Прогнозирование остаточного ресурса машин 4. Методы диагностирования двигателей.	2	1		
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контрольная работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-8 темы			
Форма промежуточной аттестации		<b>экзамен</b>			
<b>Итого за 1 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>21</b>

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических, (семинарских) занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	
1	1	Определение суммы и вероятности события, сумма и произведение событий	2	№3
2	1	Расчет числовых характеристик массива значений наработки на отказ элемента автомобиля	2	№1,2,3
3	6	Анализ и расчет надежности сложных систем	2	№1,2,3
4	7	Определение показателей надежности резервированных систем	2	№1,2,4
5	9	Оценка надежности сложных систем при наличии трех источников информации о надежности. Определение весовых коэффициентов	2	№7
6	11	Определение эксплуатационной надежности машин. Оптимальная надежность.	2	№1,2,7
7	13	Закономерности фактического распределения действительных размеров деталей автомобилей при их изготовлении и восстановлении механической обработкой	2	№1,2,4,7
8	15	Системный анализ надежности ВАДС	2	№1,2,4
9	16	Определение перечня диагностических параметров для оценки надежности автомобиля	1	№1,2,5
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>17</b>	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Количественные показатели надежности	2	№ 1,3	Конт. работа, реферат
2	Модели надежности. Классы надежности	2	№ 1,3	Конт. работа, реферат
3	Сложные системы. Особенности сложных систем с позиций надежности	2	№ 5	Конт. работа, реферат
4	Методы повышения надежности машин	2	№ 1,2,4,7	Конт. работа, реферат



5	Прогнозирование надежности. Методы прогнозирования.	2	№ 1,2,6	Конт. работа реферат
6	Источники информации о надежности автомобилей. Оценка информации о надежности при наличии различных источников	2	№ 1,2,7	Конт. работа реферат
7	Испытания машин на надежность	2	№ 1,2,6	Конт. работа реферат
8	Эксплуатация и надежность машин	2	№ 1,2,4,7	Конт. работа реферат
9	Надежность транспортных систем	3	№ 1,2,4,7	Конт. работа реферат
10	Техническая диагностика машин	2	№ 1,2,5	Конт. работа реферат
<b>Итого</b>		<b>21</b>		

### **5. Образовательные технологии**

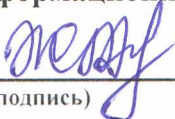
В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (методы проблемного обучения, компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

*Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).*

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Зав. библиотекой



Алиева Жанна Абуталибовна

(подпись)

(ФИО)

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п / п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	ЛК, ПЗ	Атапин, В. Г. Основы теории надежности : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3230-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/18050">https://e.lanbook.com/book/18050</a> (дата обращения: 25.06.2021).	
2.	ЛК, ПЗ	Основы теории надежности : учебное пособие / составители Н. Ю. Землянушнова, А. А. Порохня. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155142">https://e.lanbook.com/book/155142</a> (дата обращения: 25.06.2021).	
3.	ЛК, ПЗ	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a> (дата обращения: 25.06.2021).	
4.	ЛК, ПЗ	Исаенко, В. Д. Основы теории надежности технических систем (Автомобильный транспорт) : учебное пособие / В. Д. Исаенко, П. В. Исаенко, А. В. Исаенко. — Томск : ТГАСУ, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-93057-864-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138987">https://e.lanbook.com/book/138987</a> (дата обращения: 25.06.2021).	
5	ЛК, ПЗ	Худяков, В. М. Практикум по основам теории надежности и диагностики : учебное пособие / В. М. Худяков, С. В. Ворохобин. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/20071">https://e.lanbook.com/book/20071</a> (дата обращения: 25.06.2021).	

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Основы теории надежности»

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории оснащенной проектором, экраном компьютером для показа слайдов, иллюстративным материалом, содержащие основные показатели надежности, а также общие сведения о надежности.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
  - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы теории надежности»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

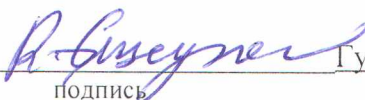
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

Организация и безопасность движения

(наименование профиля)

Разработчик



подпись

Гусейнов Р.В., д.т.н., профессор

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры О и БД «А» 09  
2021 г., протокол № 2

Зав. кафедрой



подпись

Батманов Э.З., к.т.н., ст. преподаватель

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
  - 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Основы теории надежности» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Рабочей программой дисциплины «Основы теории надежности» предусмотрено формирование следующих компетенций:

**ПК-1** – Способен проводить обследования объектов транспортной инфраструктуры, а также транспортных потоков и анализировать результаты исследований

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.



## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
ПК-1Способен проводить обследование объектов транспортной инфраструктуры, а также транспортных потоков и анализировать результаты исследований	ПК-1.1 Способен проводить обследование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков в соответствии с установленными требованиями и действующими нормативными документами	<p><b>Знать:</b> Терминологию, установленную государственными стандартами для теории надежности, как области знаний; основные показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов, понятие надежности и ее свойства, определение количественных показателей надежности технических устройств по априорной информации и с использованием статистических моделей;</p> <p><b>Уметь</b> Определять виды отказов, возникающих в объектах и составлять структурные схемы для различных видов соединений их элементов; определять количественные показатели надежности различных объектов и проводить их анализ;</p> <p><b>Владеть</b> Навыками определения показателей надежности и расчета ресурса автомобилей, его основных агрегатов;</p>	Лекции №1,3,4,5 Устный опрос, контрольная работа, реферат
	ПК-1.4 Производит расчеты и анализирует результаты обследования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков	<p><b>Знать</b> понятия о структурной и функциональной надежности объектов и систем, методы расчета показателей структурной и функциональной надежности; современные стратегии технического обслуживания транспортных систем, конструктивные и эксплуатационные методы повышения их надежности; современные методы контроля уровня надежности ВАДС, применяемые для этого средства и периодичность.</p> <p><b>Уметь</b> проводить анализ эксплуатационной надежности автомобилей с учетом процессов старения и износа; выявлять наиболее ненадежные элементы в системах и</p>	Лекции №6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17 . Устный опрос, контрольная работа, реферат

		<p>разрабатывать рекомендации по повышению надежности таких элементов и объектов в целом; выполнять расчеты по определению потребностей в запасных частях на планируемый период эксплуатации АТС</p> <p><b>Владеть</b> навыками использования современной вычислительной техники при выполнении оценки надежности транспортных систем; самостоятельного использования действующих нормативных документов, определяющих порядок оценки и обеспечения заданного уровня надежности объектов автомобильного транспорта.</p>	
--	--	---	--

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Основы теории надежности» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации
		Этап текущих аттестаций				18-20 неделя	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		
		текущая аттестация №1	текущая аттестация №2	текущая аттестация №3	СРС		КР/КП
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1 Способен проводить обследования объектов транспортной инфраструктуры, а также транспортных потоков и анализировать результаты исследований	ПК-1.1 Способен проводить обследование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков в соответствии с установленными требованиями и действующими нормативными документами	+	+	+	+	..	Проведение экзамена
	ПК-1.4 Производит расчеты и анализирует результаты обследования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных потоков	+	+	+	+		Проведение экзамена

**СРС** – самостоятельная работа студентов; **КР** – курсовая работа; **КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Основы теории надежности» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ Профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; ;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Вопросы для входного контроля**

1. Случайные величины.
2. Вероятность.
3. Характеристики случайных величин.
4. Функции распределения случайных величин
5. Понятие события. Зависимые и независимые события.
6. Математическое ожидание.
7. Дисперсия.
8. Моменты.
9. Понятие корреляции.
10. Методы обработки результатов измерений
11. Выборка.
12. Метод моментов.
13. Метод наименьших квадратов.

#### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **Аттестационная контрольная работа №1**

1. Определение надежности
2. Классификация количественных показателей надежности
3. Коэффициент надежности
4. Показатели безотказности
5. Вероятность безотказной работы
6. Среднее время безотказной работы.
7. Частота отказов.
8. Интенсивность отказов.
9. Нарботка на отказ.
10. Работоспособность.
11. Причины потери машиной работоспособности.
12. Источники воздействия на машину.
13. Понятие отказ.
14. Классификация отказов.
15. Модель надежности.
16. Что такое формализация процесс потери машиной работоспособности.
17. Связь между надежностью и стоимостью изделия.
18. Вероятность безотказной работы восстанавливаемых изделий.
19. Вероятность безотказной работы невосстанавливаемых изделий.
20. Показатели ремонтпригодности.
21. Показатели сохраняемости.

##### **Аттестационная контрольная работа №2**

1. Процессы старения при эксплуатации машины.
2. Понятие потеря машиной работоспособности. Причины.
3. Блок-схема потери машиной работоспособности.
4. Условия повышения безопасности машины.
5. Понятие сложная система.
6. Понятие сложной системы с позиций надежности.

7. Классы надежности.
8. Нормирование показателей надежности.
9. Структуры сложных систем.
10. Что такое анализ надежности?
11. Чем отличается анализ надежности от расчета надежности?
12. Расчет надежности сложных систем, представленных из параллельно соединенных элементов.
13. Расчет надежности сложных систем, представленных из последовательно соединенных элементов.
14. Связь между надежностью составляющих элементов с надежностью системы.

### **Аттестационная контрольная работа №3**

1. Классификация методов повышения надежности
2. Понятие резервирование.
3. Резервирование механической системы.
4. Что такое принцип избыточности?
5. Понятие прогнозирования надежности.
6. Задачи прогнозирования.
7. Этапы прогнозирования надежности.
8. Прогнозирование надежности на этапе проектирования изделия.
9. От чего зависит точность прогнозирования надежности?
10. Как получить информацию о надежности машин.
11. Источники информации о надежности машин.
12. Как оценить надежность при различных параметрах надежности, полученных из различных источников?
13. Понятие весовые коэффициенты.

### **3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов**

1. Понятие надежности.
2. Количественные показатели надежности.
3. Качественные показатели надежности.
4. Безотказность, работоспособность, долговечность.
5. Методы повышения надежности.
6. Понятие резервирование как способ повышения надежности.
7. Коэффициент надежности.
8. Понятие эксплуатационная надежность.
9. Надежность ВАДС.
10. Надежность водителя.
11. Цель и задачи технической диагностики автомобилей.
12. Диагностические параметры.
13. Методы диагностирования ДВС.

### **3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)**

#### **Список вопросов для проведения экзамена**

1. Предмет науки о надежности.
2. Основные понятия и показатели для оценки надежности.
3. Причины потери машиной работоспособности.
4. Источники воздействий на машину.
5. Понятие скорости протекания процессов, снижающих ее работоспособность.

6. Классификация отказов
7. Математическая модель надежности машины.
8. Формализация процесса потери работоспособности. Сущность процесса.
9. Формализация как один из основных этапов построения математической модели надежности.
10. Блок-схема возникновения отказа.
11. Три основных условия повышения безотказности.
12. Общая схема расчета машины на надежность.
13. Нормирование показателей надежности. Классы надежности
14. Сложные системы. Основные понятия, определения.
15. Особенности сложных систем с позиций надежности.
16. Основные типы структур сложных систем.
17. Анализ надежности сложных систем. Методика анализа.
18. Расчет надежности сложных систем, представленных из последовательно и параллельно соединенных элементов
19. Резервирование как метод повышения надежности.
20. Методы резервирования. Принцип избыточности
21. Прогнозирование надежности. Методы прогнозирования.
22. Три основные задачи по прогнозированию надежности.
23. Прогнозирование надежности на этапе проектирования машины. Основные этапы.
24. Точность прогнозирования
25. Источники информации о надежности автомобилей. Три основных источника информации
26. Оценка информации о надежности при наличии различных источников.
27. Весовые коэффициенты.
28. Цели и виды испытаний. Объекты испытаний.
29. Испытание на надежность сложных систем.
30. Метод моделирования эксплуатационных условий
31. Оптимальная надежность. Определение, характеристика. Оптимальная с точки зрения надежности конструкция машины.
32. Основные пути повышения надежности и долговечности двигателей
33. Условия эксплуатации автотранспортных средств.
34. Организация ТО и ремонта.
35. Влияние эксплуатационных факторов на надежность.
36. Понятие эксплуатационной надежности
37. Природа и классификация процессов изнашивания.
38. Основные закономерности изнашивания.
39. Зависимость износа от условий эксплуатации.
40. Надежность водителя в системе ВАДС
41. Восприятие водителем окружающей информации
42. Методы повышения надежности водителей. Подход к безопасности системы ВАДС.
43. Системный анализ надежности ВАДС.
44. Социотехнический подход к анализу надежности ВАДС.
45. Основные понятия. Системы диагностирования. Задачи технической диагностики.
46. Место диагностики в системе поддержания технического состояния автомобилей и обеспечения безопасности движения.
47. Диагностические признаки. Классификация.
48. Выбор диагностических параметров
49. Нормирование диагностических параметров
50. Прогнозирование остаточного ресурса машин
51. Методы диагностирования двигателей.



Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами практических (лабораторных) работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Зачет (экзамен) по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

#### Форма экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) Основы теории надежности

Код, направление подготовки/специальность 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль (программа, специализация) Организация и безопасность движения

Кафедра О и БД Курс 2 Семестр 4

Форма обучения – очная

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Предмет науки о надежности. Понятие надежности.
2. Системный анализ надежности ВАДС.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Гусейнов Р.В.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой О и БД \_\_\_\_\_ Батманов Э.З.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).