

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»  
Инженерная академия*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** Теория надежности

**Направление подготовки:** 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

**Направленность (профиль/специализация):** Эксплуатация и техническая экспертиза автотранспортных средств

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины Теория надежности является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области обеспечения, повышения и оценки надежности автомобилей, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучение понятий и определений теории надежности;
- изучение методов обеспечения безотказной работы;
- знакомство с различными способами восстановления работоспособности;
- основными требованиями к надёжности конструкции автомобилей и автопоездов, развить навыки критического анализа надёжности новых конструкций.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория надежности относится к вариативной части Блока 1 учебного плана. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		<i>Автотехническая экспертиза, Трассологическая экспертиза</i>

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- готов к использованию знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности (ПК-6)

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные термины и определения в области надёжности автомобилей;
- назначение автомобильных эксплуатационных материалов (топлив, масел, смазок, технических жидкостей, лакокрасочных материалов, резинотехнических материалов, и герметиков, материалов для противокоррозионной обработки, материалов для внутренней отделки кузова автомобиля);
- номенклатурные группы автомобильных материалов, особенности их применения в зависимости от конструкции и условий работы автомобиля;
- знает термины и определения теории надежности и диагностики; цель и задачи технической диагностики транспортных средств;
- имеет представление о роли теории надежности и диагностики как науки в области контроля в процессе эксплуатации технического состояния объектов и обеспечения безопасности дорожного движения;
- знает цель и задачи процесса организации управления качеством эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

**уметь:**

- самостоятельно пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;
- применять методы определения основных показателей автомобильных эксплуатационных материалов в соответствии с требованиями действующих стандартов;
- применять типовые методы и технологии выполнения работ в области производственной деятельности по повышению надежности автомобилей;
- применять методы расчета показателей надежности транспортной техники при решении производственных задач, направленных на соблюдение технических условий и организацию обеспечения рациональной эксплуатации транспортной техники;
- применять типовые методы организации управления качеством эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

**владеть:**

- выбора и применение лабораторного оборудования и методик для анализа качества нефтепродуктов, лакокрасочных материалов, материалов для противокоррозионной обработки, резинотехнических материалов;
- составления плана испытаний и оценки достоверности показателей надежности основных систем и агрегатов транспортных и транспортно- технологических машин;
- выбора и нормирования структурных и диагностических параметров при составлении структурно - следственных схем для анализа причин и последствий прекращения работоспособности основных систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин;
- выработать эффективные методы совершенствования организации управления качеством эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	Модуль
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68	36	32
В том числе:	-		
<i>Лекции</i>	34	18	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>Семинары (С)</i>	34	18	16
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	148	72	76
Общая трудоемкость	час	216	108
зач. ед.		6	3

**5. Содержание дисциплины****5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Основные определения теории надежности.	Основные определения теории надежности. Структура надежности. Свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости объектов и комплексные свойства (коэффициенты).
2.	Понятие о старении и восстановления машин и их составных	Критерии надежности невосстанавливаемых изделий. Информационная база надежности на автомобильном транспорте.

	частей.	
3.	Качественные и количественные характеристики надежности.	Формулы расчета параметров надежности. Последовательность и методы расчета невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.
4.	Факторы, влияющие на надежность изделия.	Общие технологические требования к техническим системам. Основные характеристики надежности элементов и систем. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента. Факторы, обеспечивающие надежность сложных технических систем в условиях эксплуатации.
5.	Надежность как основной показатель качества автомобиля.	Закономерности изменения качества по мере работы объекта. Факторы, обуславливающие изменения технического состояния изделия и его составных частей в процессе эксплуатации и хранения.
6.	Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля состояния.	Основные закономерности распределения случайных величин. Область применения, основные свойства, параметры для моделей нормального, экспоненциального и распределения Вейбулла. Характеристика надежности основных узлов, агрегатов, систем и всего автомобиля в целом, гаражного оборудования, персонала и процессов.
7.	Стратегии и системы контроля технического состояния и работоспособности.	Стратегии и системы контроля технического состояния и обеспечения работоспособности. Диагностика.
8.	Понятие о надежности перевозочного процесса в системе «водитель-автомобиль-дорога».	Прогнозирование показателей надежности системы «водитель-автомобиль-дорога». Пути повышения надежности систем при эксплуатации.
9.	Конструкционные, технологические организационные методы обеспечения надежности.	Технологические методы обеспечения надежности. Конструкционные методы обеспечения надежности.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	СРС	Всего час.
1.	Основные определения теории надежности.	2			2	16	20
2.	Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.	4			4	16	24
3.	Качественные и количественные характеристики надежности.	4			4	18	26
4.	Факторы, влияющие на надежность изделия.	4			4	16	24
5.	Надежность как основной показатель качества автомобиля.	4			4	16	24

6.	Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля состояния.	4			4	18	26
7.	Стратегии и системы контроля технического состояния и работоспособности.	4			4	16	24
8.	Понятие о надежности перевозочного процесса в системе «водитель-автомобиль-дорога».	4			4	16	24
9.	Конструкционные, технологические организационные методы обеспечения надежности.	4			4	16	24
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>			<b>34</b>	<b>148</b>	<b>216</b>

## 6. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	Основные определения теории надежности. Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.	2
2.	2	Критерии надежности невосстанавливаемых изделий. Законы распределения времени до отказа (экспоненциального, усеченного нормального, Релея, Гамма, Вейбулла, логарифмически-нормального и др.)	4
3.	3	Критерии надежности восстанавливаемых изделий. Качественные и количественные характеристики надежности.	4
4.	4	Факторы, определяющие надежность оборудования. Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля.	4
5.	5	Обработка информации о надежности. Среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Критерий согласия. Доверительные границы.	4
6.	6	Нормативные показатели в эксплуатации автомобиля. Методы и стратегии поддержания и восстановления работоспособности автомобиля.	4
7.	7	Конструкционные методы обеспечения надежности. Стратегии и системы контроля технического состояния и обеспечения работоспособности	4
8.	8	Технологические методы обеспечения надежности. Эффективности средств обслуживания.	4
9.	9	Прогнозирование показателей надежности системы «водитель-автомобиль-дорога».	4

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

База проведения занятий – Инженерная академия РУДН, департамент транспорта.

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения. Изложение лекционного материала сопровождается демонстрационным материалом, оформленным в виде презентации в программе Microsoft Power Point.

Помещения для самостоятельной работы студентов: аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в Интернет.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: электронная библиотека РУДН

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

- Autodesk Inventor Professional 2012 Russian
- Autodesk Inventor View 2012 Russian
- Adobe Flash Player 11 ActiveX
- Adobe Flash Player 21 NPAPI
- AutoCAD2012-Russian
- AutoCAD Mechanical 2012
- Microsoft Office 2003 Web Components
- Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
- Adobe Acrobat Reader DC - Russian

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://esystem.pfur.ru/>
- <http://lib.rudn.ru/>
- <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- <http://biblioclub.ru/>
- <https://biblio-online.ru/>
- <https://e.lanbook.com/>
- <http://www.studentlibrary.ru/>

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Основы теории надежности: практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Н.Ю. Землянушнова, А.А. Порохня. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 152 с.: ил. - Библиогр. в кн.; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459195>

2. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 306 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05166-7. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/B7CA2B3B-8826-4562-AC2E-2232692BB8AF>

3. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 445 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01196-8. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/BDBAF604-8197-4516-BA6D-8EA2384E8C70>

б) дополнительная литература

1. Леонова, О.В. Надёжность механических систем : учебное пособие / О.В. Леонова ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 179 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429858>

2. Надежность подвижного состава: учебник [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Четвергов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 301 с Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99612>

3. Зубарев, Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90008>

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**11.1 Методические указания при проведении практических занятий** выдаются преподавателем непосредственно на занятии.

**11.2 Методические указания к самостоятельной работе бакалавров.** Задание выдётся преподавателем лично каждому студенту на первом практическом занятии. После выполнения задания студенты сдают работы преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, бакалавр защищает свою работу для получения допуска к зачету. Самостоятельная работа студента посвящена современным проблемам теплотехники. Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 - 210 x 297 мм. На титульном листе должно быть указание дисциплины, номер и наименование задания, фамилия, имя, группа и № зачётной книжки студента. Вторым листом работы должно быть содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху - 2 см, слева - 3 см, внизу - 2 см, справа - 1,5 см. Шрифт набора текста должен быть 14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Текст отчёта должен содержать: содержание, введение, основную часть, заключение и список литературы (не менее 5 наименований). Работа сдаётся в печатном виде с приложением электронного носителя с файлом отчёта и презентацией для защиты работы. Минимальный объём работы 10 страниц печатного текста.

Защита работы выполняется на последнем практическом занятии. Студент выступает с докладом по произведенной работе (3-5 минут) с преставлением презентации.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Теория надежности» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**

Доцент департамента транспорта Инженерной академии  
должность, название кафедры



подпись

А.А. Ходяков  
инициалы, фамилия

**Руководитель программы:**  
Профессор департамента  
транспорта Инженерной ака-  
демии

должность, название кафедры



подпись

И.К. Данилов

инициалы, фамилия

**Директор департамента:**  
Профессор департамента  
транспорта Инженерной ака-  
демии

должность, название кафедры



подпись

И.К. Данилов

инициалы, фамилия