

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

*Инженерная академия*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** Научные основы технической эксплуатации автомобилей

**Рекомендуется для направления подготовки:**

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

**Направленность программы (профиль):**

Эксплуатация и техническая экспертиза автотранспортных средств

## 1. Цели и задачи дисциплины:

### 1.1 Цель преподавания дисциплины:

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов системы научных знаний и общепрофессиональных навыков, необходимых для анализа и оценки надежности и работоспособности технических систем, являющимися объектами инженерной и управленческой деятельности будущего специалиста: автомобили, технологические машины и оборудование, сервисные предприятия и др.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Используя эти закономерности и моделирование процессов и систем, более эффективным образом управлять технологическими и производственными процессами в сфере технической эксплуатации автотранспорта.
- овладение системными подходами при анализе работы сложных систем;
- освоение взаимосвязи понятий качество, работоспособность и надежность;
- изучение методов оценки работоспособности и надежности изделий и сложных технических систем;
- понимание методов управления надежностью и работоспособностью в процессе эксплуатации;
- приобретение знаний и навыков организации и проведения инженерного эксперимента, наблюдений; освоение методов построения и нормативного обеспечения систем технического обслуживания и ремонта; понимание особенностей человеко-машинных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Научные основы технической эксплуатации автомобилей» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

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

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации автомобилей	Научные основы технологии и нормативы ТО, ТР и диагностики

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Готов к использованию знания конструкции и элементной базы, рабочих процессов, принципов и особенностей работы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования (ПК-4);

В результате освоения дисциплины студент должен:

### Знать:

- Термины и определения теории надежности;
- теорию надежности как науки в области контроля в процессе эксплуатации технического состояния объектов и обеспечения безопасности дорожного движения;
- основные технические параметры, определяющие исправное и работоспособное состояние агрегатов и систем транспортной техники;
- требования нормативных документов в областях технической эксплуатации, связанные с решением типовых задач по обеспечению соблюдения технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники;
- номенклатуру и необходимое количество показателей надежности при оценке работоспособного состояния транспортной техники при осуществлении рациональной

эксплуатации;

- методы оценки показателей надежности транспортной техники при анализе причин и последствий прекращения ее работоспособности;
- устройство, принципы работы и эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин и технологического оборудования на автотранспортных предприятиях и предприятиях автосервиса;
- основы теории риска и ее применение к типовым задачам работы оборудования;
- методы и средства по обеспечению эффективной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования;
- особенности конструкции и технические характеристики типовых представителей номенклатурных групп оборудования, влияющие на безопасность и эффективность их эксплуатации.

#### **Уметь:**

- применять методы расчета показателей надежности транспортной техники при решении производственных задач, направленных на соблюдение технических условий и организацию обеспечения рациональной эксплуатации транспортной техники;
- пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией при составлении технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники. Самостоятельно анализировать научную литературу по теории надежности транспортной техники;
- использовать математические методы и модели в технических приложениях, при определении показателей надежности в процессе эксплуатации;
- использовать методы эксплуатации транспортной техники, прогнозирования остаточного ресурса транспортных и транспортно-технологических машин;
- применять типовые методы оценки риска для обеспечения безопасной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования на предприятиях автотранспорта и автосервиса;
- применять типовые методы оценки риска и определения мер по обеспечению безопасной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования предприятий автотранспорта и автосервиса.

#### **Владеть:**

- планами испытаний и оценки достоверности показателей надежности основных систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин;
- методиками 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;
- методикой оценки рисков и определения мер по обеспечению безопасной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования предприятий автотранспорта и автосервиса на основе знаний и умений среднего уровня.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:	-	-
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Семинары (С)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36	36
Общая трудоемкость	час	72
	зач. ед.	2

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
5-й модуль		
1.	Введение. Основные показатели надежности автомобиля.	Введение. Общее состояние системы обеспечения работоспособности технических систем. Основное содержание дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Основные показатели надежности автомобиля. Надежность. Качество. Безотказность. Нарботка на отказ. Параметр потока отказов. Долговечность. Средний ресурс. Гамма-процентный ресурс. Средний срок службы. Ремонтопригодность. Сохраняемость. Работоспособное состояние (работоспособность). Неисправное состояние (неисправность). Внезапный отказ. Постепенный отказ. Техническое состояние. Предельное состояние.
2.	Основные этапы жизненного цикла автомобиля.	Основные этапы жизненного цикла автомобиля. Эксплуатационно-ремонтный цикл. Планово-предупредительная система обеспечения работоспособности автомобилей в процессе эксплуатации.
3.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации. Изнашивание деталей.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации. Изнашивание деталей. Модель изнашивания в виде полинома третьей степени. Степенная зависимость изнашивания. Экспоненциальные зависимости износа от наработки. Динамически нагруженные сопряжения. Диагностические показатели изнашивания. Саморазгружающиеся сопряжения. Изменение геометрической формы деталей. Основные геометрические отклонения, возникающие в процессе эксплуатации. Проворачивание вкладышей как результат закономерного процесса деформации вкладышей по образующей в виде прогиба. Расчет прогиба вкладышей. Овальность гильз цилиндров. Кинетика предотказного состояния. Отказ. Постепенные и внезапные отказы. Кинетика проворачивания вкладышей коленчатого вала.
4.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации. Усталостные разрушения коленчатых валов.
5.	Коррозионные разрушения. Усталостные разрушения.	Коррозионные разрушения. Кривая многоциклового усталости. Математическое описание процесса усталостного разрушения. Показатели усталостного разрушения деталей.
6.	Взаимное влияние технического состояния элементов автомобиля на уровне сопряжения и посредством кинематических связей	Влияние овальности шеек на интенсивность изнашивания вкладышей. Зависимость износа и площади усталостного выкрашивания антифрикционного слоя вкладышей от исходной овальности шеек коленчатого вала. Влияние овальности гильз цилиндров на скорость изнашивания гильз и поршневых колец. Повышение нагрузок в сопряжениях трансмиссии по мере их изнашивания. Изменение мощности механических потерь в трансмиссии автомобиля. Зависимость ресурса элементов трансмиссии от наработки автомобиля с начала эксплуатации.

7.	Взаимное влияние технического состояния элементов автомобиля посредством функциональных связей.	Функциональные связи гидромеханической передачи. Зависимости показателей режимов работы элементов автомобилей от износа поршневых колец двигателя. Ресурс тормозных накладок.
8.	Изменение показателей надежности и эффективности использования автомобилей.	Логистические кривые изменения показателей эффективности использования автомобиля в процессе эксплуатации за весь срок службы. Зависимости показателей надежности и эффективности автомобилей в относительных единицах от наработки.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
5-й модуль							
1.	Введение. Основные показатели надежности автомобиля.	2	2			5	9
2.	Основные этапы жизненного цикла автомобиля.	2	2			5	9
3.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации. Изнашивание деталей.	2	2			5	9
4.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации.	2	2			5	9
5.	Коррозионные разрушения. Усталостные разрушения.	2	2			4	8
6.	Взаимное влияние технического состояния элементов автомобиля на уровне сопряжения и посредством кинематических связей	2	2			4	8
7.	Взаимное влияние технического состояния элементов автомобиля посредством функциональных связей.	2	2			4	8
8.	Изменение показателей надежности и эффективности использования автомобилей.	4	4			4	8
	Всего:	18	18			36	72

## 6. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
5-й модуль			
1.	Введение. Основные показатели надежности автомобиля.	Основные показатели надежности автомобиля. Надежность. Качество. Безотказность. Нарботка на отказ. Параметр потока отказов. Долговечность. Средний ресурс. Гаммапроцентный ресурс. Средний срок службы. Ремонтпригодность. Сохраняемость.	2

		Работоспособное состояние (работоспособность). Неисправное состояние (неисправность). Внезапный отказ. Постепенный отказ. Техническое состояние. Предельное состояние.	
2.	Основные этапы жизненного цикла автомобиля.	Эксплуатационно-ремонтный цикл. Планово-предупредительная система обеспечения работоспособности автомобилей в процессе эксплуатации.	2
3.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации. Изнашивание деталей.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации. Изнашивание деталей. Модель изнашивания в виде полинома третьей степени. Степенная зависимость изнашивания. Экспоненциальные зависимости износа от наработки. Динамически нагруженные сопряжения. Диагностические показатели изнашивания. Саморазгружающиеся сопряжения. Изменение геометрической формы деталей. Основные геометрические отклонения, возникающие в процессе эксплуатации. Проворачивание вкладышей как результат закономерного процесса деформации вкладышей по образующей в виде прогиба. Расчет прогиба вкладышей. Овальность гильз цилиндров. Кинетика предотказного состояния. Отказ. Постепенные и внезапные отказы. Кинетика проворачивания вкладышей коленчатого вала.	2
4.	Изменение технического состояния элементов автомобиля в процессе эксплуатации.	Показатели усталостного разрушения деталей. Усталостные разрушения коленчатых валов.	2
5.	Коррозионные разрушения. Усталостные разрушения.	Коррозионные разрушения. Кривая многоциклового усталости. Математическое описание процесса усталостного разрушения.	2
6.	Взаимное влияние технического состояния элементов автомобиля на уровне сопряжения и посредством кинематических связей	Зависимость износа и площади усталостного выкрашивания антифрикционного слоя вкладышей от исходной овальности шеек коленчатого вала. Повышение нагрузок в сопряжениях трансмиссии по мере их изнашивания. Изменение мощности механических потерь в трансмиссии автомобиля. Зависимость ресурса элементов трансмиссии от наработки автомобиля с начала эксплуатации.	2
7.	Взаимное влияние технического состояния элементов автомобиля посредством функциональных связей.	Зависимости показателей режимов работы элементов автомобилей от износа поршневых колец двигателя.	2

8.	Изменение показателей надежности и эффективности использования автомобилей.	и	Зависимости показателей надежности и эффективности автомобилей в относительных единицах от наработки.	4
----	---	---	---	---

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

База проведения занятий – Инженерная академия РУДН, департамент транспорта

Для проведения лекционных занятий используется комплект технических средств обучения: проектор Epson EMP S-42 – 1 шт.; интерактивная доска Smart Board 680i4 со встроенным проектором – 1 шт; ноутбук Samsung RC730 – 1 шт.; выход в Интернет.

Изложение лекционного материала сопровождается демонстрационным материалом, оформленным в виде видео презентации.

Помещения для самостоятельной работы студентов это аудитории, оснащенные всей необходимой для обучения мебелью, персональными компьютерами с выходом в Интернет, а именно: рабочее место в составе - монитор LG W1943SE-PF Black, системный блок, клавиатура, компьютерная мышь - 15 шт.; интерактивная доска Smart Board 680i4 со встроенным проектором – 1 шт; многофункциональное устройство для печати и сканирования документов HP Laserjet Pro M1132 MFP - 1 шт.; доступ в интернет: ЛВС и Wi-Fi.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров.

### 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

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

### 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Сафиуллин, Р. Н. Эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / Р. Н. Сафиуллин, А. Г. Башкардин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 245 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01257-6. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/438FAE55-F9ED-4172-AC85-9AEE00CBAE89>

2. Силаев, Г. В. Конструкция автомобилей и тракторов: учебник для вузов / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 370 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-03171-3. Режим доступа <https://biblio-online.ru/book/4628B97C-9005-4BD4-9EB2-12C0E43E5A72>

3. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов : практикум / Министерство образования и науки

Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; сост. Н.И. Ющенко, А.С. Волчкова. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 96 с. : ил. - Библиогр.: с. 88-89. ; режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458197>

б) дополнительная литература:

4. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Сеницын Александр Константинович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2011. - 282 с. : ил. - ISBN 978-5-209-03531-2 : 240.00. (24 экз.) Режим доступа электронного источника: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

5. Сеницын Александр Константинович. Лабораторный практикум по курсу "Основы технической эксплуатации автомобилей" [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов 4-5 курсов специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Сеницын Александр Константинович. - электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2011. - 152 с. : ил. - ISBN 978-5-209-03610-4 : 120.00. (5 экз.) Режим доступа электронного источника: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

6. Сеницын Александр Константинович. Лабораторный практикум по курсу организационно-производственные структуры технической эксплуатации автомобилей [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие: Для студентов 5 курса специальности "автомобили и автомобильное хозяйство" / Сеницын Александр Константинович, Абдель Халиль Сатер. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 77 с. - ISBN 978-5-209-04344-7 : 41.42. (5 экз.) Режим доступа электронного источника: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

## **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 магистрантов.** Самостоятельная работа магистранта посвящена освоению основ технической эксплуатации автомобилей и изучению научно-технической базы повышения надежности автотракторной и автотранспортной техники. Самостоятельная работа заключается в выполнении в течение семестра индивидуального задания в виде реферата и подготовки доклада/сообщения, которые включают в себя вопросы всех разделов дисциплины.

Задание выдаётся преподавателем лично каждому магистранту на первом практическом занятии. После выполнения задания магистранты сдают работы преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, магистрант защищает свою работу для получения допуска к зачету.

Пояснительная записка реферата 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 магистранта. 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. Подпису должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Текст отчёта должен содержать: содержание, введение, основную часть, заключение и список литературы (не менее 5 наименований). Минимальный объём работы 10 страниц печатного текста. Доклад/сообщение представляется на одном из последних в семестре практических занятий в виде видео презентации. Студент выступает с докладом (3-5 минут). После доклада студент сдает преподавателю свою презентацию на печатном носителе с приложением электронного носителя с файлом презентации. Реферат сдаётся в печатном виде на одном из последних в семестре занятий.

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

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Научные основы технической эксплуатации автомобилей» (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:

Профессор департамента  
транспорта Инженерной  
академии

должность, название кафедры



подпись

И.К. Данилов

инициалы, фамилия

### Руководитель программы:

Профессор департамента  
транспорта Инженерной  
академии

должность, название кафедры



подпись

И.К. Данилов

инициалы, фамилия

### Директор департамента:

Профессор департамента  
транспорта Инженерной  
академии

должность, название кафедры



подпись

И.К. Данилов

инициалы, фамилия