



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Обеспечения надежности АТС в эксплуатации» является формирование у аспирантов знаний и компетенций по теории надежности автомобилей; физическим процессам, приводящим к возникновению отказов и неисправностей автотранспортных средств; обеспечению работоспособности агрегатов, узлов и систем автомобилей в процессе эксплуатации.

Задачи курса – сформировать у аспирантов теоретические знания, навыки и компетенции при решении современных проблем обеспечения работоспособного состояния автомобилей в эксплуатации за счет изучения:

- физических процессов, приводящих к потере агрегатами, узлами и системами АТС работоспособности;

- системы сбора и обработки информации по отказам и неисправностям, причинам их возникновения;

- методов обеспечения работоспособности автомобилей в эксплуатации;

- прогнозирования остаточного ресурса АТС по результатам диагностирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО) 23.06.01 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА», НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПОДГОТОВКИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»

Современные научные исследования в области технической эксплуатации АТС направлены прежде всего на разработку методов и средств обеспечения необходимого уровня их надежности при выполнении транспортной работы с минимальными затратами материальных и трудовых ресурсов. Важным элементом в этих исследованиях является изучение методов поддержания работоспособности АТС в условиях эксплуатации. Дисциплина «Обеспечения надежности АТС в эксплуатации» является одной из базовых дисциплин по направлению подготовки 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта».

Имея ключевые знания в области надежности и работоспособности автотранспортных средств, аспирант существенно повысит свою квалификацию и компетенции в области развития автотранспортного комплекса страны, более качественно определять перспективные направления деятельности предприятий и организаций автомобильного транспорта, формировать и реализовывать научные направления в сфере эксплуатации АТС

Дисциплина «Обеспечения надежности АТС в эксплуатации» изучается в контексте современного состояния науки о надежности. Поэтому преподавание указанной дисциплины включает использование всего многообразия форм получения информации и базируется на таких отраслях знаний, как теория вероятностей и математическая

статистика, физико-химические процессы разрушения и изменения свойств материалов, из которых изготовлены машины, химические процессы (коррозия) и др.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аспирант в результате освоения дисциплины должен овладеть следующими компетенциями:

#### ***Универсальными:***

- способностью демонстрировать глубокие знания в области технических наук;
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного совершенствования своей личности;
- способностью адаптироваться к изменению научного профиля и социально-культурных условий своей деятельности;
- способностью к активной социальной мобильности, к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, способность к управлению научным коллективом;

#### ***Общепрофессиональными:***

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере техники и технологии наземного транспорта;
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере техники и технологии наземного транспорта, с учетом соблюдения авторских прав;
- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности;
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

#### ***Профессиональными:***

- способностью использования методов обеспечения конструкторской, экологической и дорожной безопасности;
  - способностью применения расчетных методов обеспечения эксплуатационной надежности автомобилей, агрегатов и систем;
- В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований в сфере обеспечения надежности АТС; физические процессы, вызывающие изменение технического состояния автомобилей и их конструктивных элементов; способы получения информации о надежности АТС; математическое моделирование процессов изменения технического состояния транспортных машин по наработке; порядок обработки информации о надежности автомобилей; методы обеспечения надежности АТС в эксплуатации (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-8, ПК-5).

2) Уметь: выявлять закономерности изменения технического состояния конструктивных элементов автомобиля по наработке; разрабатывать модели изменения работоспособности агрегатов, узлов и систем АТС в зависимости от факторов эксплуатации; систематизировать и обрабатывать информацию об отказах и неисправностях; применять закономерности изменения технического состояния

автомобилей, агрегатов и систем при совершенствовании системы ТО и ремонта автомобилей (ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-5).

3) Владеть: способностью к разработке новых методов исследований и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере техники и технологии наземного транспорта; методами количественной оценки работоспособности технических систем; методами проведения дорожных и стендовых испытаний автотранспортной техники; системой сбора и обработки статистической информации об отказах и причинах их возникновения; технологиями диагностирования технического состояния АТС; расчетными методами обеспечения эксплуатационной надежности автомобилей, агрегатов и систем (ОПК-1, ОПК-8, ПК-5).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ АТС В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1	Общие понятия о надежности автотранспортных средств. Отказы АТС и их классификация. Свойства надежности и их количественные показатели. Комплексные показатели надежности АТС.	2	2	2		8	собеседование
2	Процессы изменения технического состояния автомобилей. Характеристики процессов изнашивания, усталостного и коррозионного разрушения деталей. Пластическое деформирование конструктивных элементов АТС.	2	2	2		8	собеседование
3	Виды и закономерности изнашивания и усталостного разрушения деталей автомобилей в эксплуатации. Факторы, определяющие интенсивность изнашивания деталей.	2	2	2		8	собеседование
4	Способы получения информации о надежности автомобилей. Оценка надежности АТС с использованием структурных схем. Цель и виды испытаний АТС на надежность. Методика проведения эксплуатационных испытаний автомобилей на надежность.	2	2	2		8	собеседование

5	Сбор и обработка информации о надежности автомобилей. Числовые характеристики и законы распределения случайной величины наработок до отказа. Порядок обработки опытных данных.	2	2	2		8	собеседование
6	Факторы, влияющие на надежность автомобилей в эксплуатации. Система технического обслуживания и ремонта АТС. Стратегии технического обслуживания автомобилей.	2	2	2		8	собеседование
7	Обеспечения надежности АТС в эксплуатации методами ТО и ремонта. Принципы обоснования периодичностей ТО. Назначение и виды ремонта автомобилей, агрегатов и систем.	2	2	2		8	собеседование
8	Техническая диагностика автомобилей, основные понятия и определения. Методы, средства и алгоритмы диагностирования автомобилей. Диагностические параметры, оценивающие техническое состояние АТС.	2	2	2		8	собеседование
9	Нормирование диагностических параметров. Прогнозирование запаса исправной работы АТС. Управление техническим состоянием автомобилей на базе диагностической информации.	2	2	2		8	собеседование
	ИТОГО:		18	18		72	Зачет

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины «Обеспечение надежности АТС в эксплуатации» предполагает проведение кроме аудиторных (лекционных) занятий, 108 часов самостоятельной работы, которые в совокупности формируют у аспиранта умения, навыки и его ключевые компетенции по технике и технологии наземного транспорта.

Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд-лекции, компьютерные тесты);

Как традиционные, так и лекции инновационного характера сопровождаются компьютерными слайдами или слайд-лекциями.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

### Темы рефератов и докладов для СРА

1. Надежность машин. Основные свойства, характеризующие надежность.

2. Долговечность колесных транспортных машин. Показатели для оценки этого свойства надежности.
3. Математические методы теории надежности машин.
4. Ремонтпригодность колесных транспортных машин и основные показатели для ее оценки.
5. Безотказность и количественные показатели для ее оценки.
6. Закономерности изменения интенсивности отказов по наработке.
7. Комплексные показатели надежности для оценки надежности.
8. Понятия исправного, неисправного, работоспособного и неработоспособного состояний машин.
9. Причины нарушения работоспособности колесных транспортных машин.
10. Отказы машин и их классификация.
11. Основные понятия о трении и изнашивании деталей.
12. Закономерности изнашивания деталей машин в эксплуатации.
13. Количественные характеристики процесса изнашивания.
14. Зависимость интенсивности изнашивания деталей от давления на поверхность трения и скорости относительного перемещения.
15. Зависимость интенсивности изнашивания от вида трения.
16. Зависимость интенсивности изнашивания от механических характеристик и структуры материалов деталей.
17. Влияние на изнашивание качества поверхности детали.
18. Зависимость интенсивности изнашивания от условий эксплуатации машин.
19. Виды механического изнашивания при трении сопряженных поверхностей.
20. Молекулярно-механическое изнашивание деталей машин.
21. Предельный и допустимый износы деталей и сопряжений.
22. Коррозионно-механическое изнашивание.
23. Процессы деформирования деталей в процессе эксплуатации.
24. Закономерности усталостного разрушения деталей машин.
25. Методы защиты конструкционных материалов машин от коррозии.
26. Основные методы получения информации о надежности машин.
27. Основные виды дорожных испытаний на надежность.
28. Цель и задачи испытаний машин на надежность.
29. Система сбора информации об эксплуатационной надежности.
30. Статистическая обработка данных об отказах и неисправностях.
31. Законы распределения наработок на отказ, ресурсов и других показателей надежности машин.
32. Основные законы распределения, используемые при обработке информации о надежности машин.
33. Проверка гипотезы о принадлежности результатов испытаний выбранному закону распределения.
34. Обработка информации о надежности машин при незавершенных испытаниях.
35. Обработка результатов испытаний нормальным законом распределения.
36. Резервирование элементов и систем, как метод повышения надежности машин.
37. Факторы, влияющие на надежность транспортных машин в эксплуатации.
38. Основные методы обеспечения эксплуатационной надежности колесных транспортных машин методами в эксплуатации.
39. Стратегии технического обслуживания и ремонта машин.
40. Определение периодичности технического обслуживания транспортных машин по допустимому уровню вероятности безотказной работы.
41. Определение периодичности ТО по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению.
42. Техническое диагностирование транспортных машин.

43. Диагностические параметры и нормирование их значений.
44. Прогнозирование остаточного ресурса транспортных машин.
45. Управление техническим состоянием машин на базе диагностической информации.

### Вопросы к зачету

1. Качество автомобиля и основные показатели, оценивающие его основные свойства.
2. Реализация автомобилем работоспособности.
3. Эксплуатационные нагрузки конструктивных элементов АТС.
4. Причины нарушения работоспособности автомобилей.
5. Трение и изнашивание деталей.
6. Деформирование деталей АТС в процессе эксплуатации.
7. Усталостное разрушение деталей автомобиля.
8. Коррозионное разрушение конструктивных элементов АТС.
9. Методы защиты конструкционных материалов АТС от коррозии.
10. Показатели для оценки безотказности автомобилей.
11. Методы определения долговечности АТС в условиях рядовой эксплуатации.
12. Виды испытаний АТС на надежность в эксплуатации.
13. Система сбора информации об эксплуатационной надежности АТС.
14. Статистическая обработка данных об отказах и неисправностях.
15. Законы распределения случайных величин наработок АТС, агрегатов и систем на отказ.
16. Проверка гипотезы о принадлежности результатов испытаний АТС на надежность выбранному закону распределения.
17. Обработка информации о надежности при незавершенных испытаниях.
18. Математическое моделирование процессов изменения технического состояния элементов АТС в эксплуатации.
19. Закономерности изнашивания деталей машин.
20. Определение предельных и допустимых износов.
21. Факторы, определяющие интенсивность изнашивания.
22. Влияние на интенсивность изменения технического состояния АТС условий эксплуатации.
23. Обработка результатов испытаний автомобилей нормальным законом распределения.
24. Отказы АТС, описываемые распределением Вейбулла.
25. Обеспечение надежности АТС на разных стадиях их жизненного цикла.
26. Обеспечение надежности машин в эксплуатации.
27. Факторы, влияющие на надежность АТС в эксплуатации.
28. Влияние условий эксплуатации на показатели надежности автомобилей.
29. Методы повышения надежности АТС в эксплуатации.
30. Обеспечение эксплуатационной надежности АТС методами ТО и ремонта.
31. Стратегии технического обслуживания и ремонта АТС.
31. Техническая диагностика автомобилей.
32. Выбор диагностических параметров, оценивающих техническое состояние АТС.
33. Нормирование диагностических параметров.
34. Управление техническим состоянием АТС на базе диагностической информации.
35. Прогнозирование остаточного ресурса (запаса исправной работы) АТС.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература**

1. Баженов Ю.В. Основы теории надёжности машин: учеб. пособие /Ю.В. Баженов. – М.: ФОРУМ, 2014. – 320 с. (библ. ВлГУ).
2. Болдин А.П. Основы научных исследований: учебник/ А.П.Болдин, В.А.Максимов. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 336 с. (библ. ВлГУ).
3. Колесник П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте: учебник /П.А.Колесник, В.С.Кланица. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 320 с. (библ. ВлГУ).

### **б) дополнительная литература**

1. Юркевич В.В. Надежность и диагностика технологических систем: учебник/ В.В.Юркевич, А.С.Схиртладзе. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 256 с. (библ.ВлГУ).
2. ГОСТ 27002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 38с. (библ. ВлГУ).
3. Сапронов Ю.Г.Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса: /Ю.Г.Сапронов. – М.: ИЦ «Академия», 2008. – 224 с. (библ. ВлГУ).
4. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: учебник /В.А.Зорин. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 208 с. (библ. ВлГУ).
5. Денисов А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей: учеб. пособие/А.С.Денисов, А.С.Гребенников. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 272 с. (библ. ВлГУ).

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://tehnosinfo.ru/obzory/avto/362-nadejnost-avto.html>
2. <http://www.bestreferat.ru/referat-376186.html>
3. <http://doingi.ru/index2.php>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Иллюстрированный и текстовый раздаточный материал в электронном виде.
2. Презентатор (стационарный и переносной) с мультимедиа технологиями, ауд 319-2.
3. Компьютерный класс с современным программным обеспечением и выходом в Интернет, ауд 317-2, 211-2.
4. Комплект слайдов по надежности машин.



Рабочая программа «Обеспечения надежности АТС в эксплуатации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта» и направленности (профилю) подготовки «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Рабочую программу составил к.т.н., профессор кафедры АТ Евграф Ю.В. Баженов

Рецензент (представитель работодателя)

Начальник управления Государственного автодорожного надзора по Владимирской области, к.т.н. Шулаев В.Н. Шулаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильный транспорт»

Протокол № 15/1 от 03.06.15 года.

Заведующий кафедрой



А.Г. Кириллов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта.

Протокол № 13/1 от 08.06.2015 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_




А. Г. Кириллов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
« Обеспечения надежности АТС в эксплуатации»**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 15/1 от 16.06.16 года

Заведующий кафедрой АТ 

КИРИЛЛОВ А Г

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_