

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича
Столетовых»
(ВлГУ)


«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по УМР
А.А.Панфилов
« 30 » 05 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ

АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Направление подготовки - 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Программа подготовки - Надежность автотранспортных средств в эксплуатации

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	2/72	18	—	18	—	Экзамен (36 ч.)
Итого	2/72	18	—	18	—	Экзамен (36 ч.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи курса – сформировать у магистров 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

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 закономерностей изменения показателей качества машин, которые непосредственно связаны с их техническим состоянием. Дисциплина *«Методы обеспечения надежности автотранспортных средств в эксплуатации»* является одной из базовых дисциплин при обучении магистров по программе подготовки - 23.04.03 *«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»*.

Имея ключевые знания в области надежности и работоспособности автотранспортных средств, магистрант 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 *«Методы обеспечения надежности автотранспортных средств в условиях 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: 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; обеспечение надежности АТС в эксплуатации (ПК-5, ПК-8, ПК-15).

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; определять предельные и допустимые износы деталей и сопряжений машин (ПК-5, ПК-9, ПК-16).

3) Владеть: 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 (ПК-9, ПК-16, ПК-31).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы обеспечения надежности автотранспортных средств в условиях эксплуатации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Общие понятия о надежности автотранспортных средств.	1	1	2			2				1/25	

	Количественные показатели свойств надежности.												
2	Организация эксплуатационных испытаний автомобилей на надежность. Обработка информации надежности АТС	1	3	2			4					2/33	
3	Физико-химические процессы, вызывающие отказы и потерю автомобилем работоспособности	1	5	2								1/50	1-й рейтинг контроль (6 неделя)
4	Виды закономерности изнашивания деталей автомобилей в эксплуатации	1	7	2			4					2/33	
5	Обеспечение надежности машин при их проектировании и производстве	1	9	2								1/50	
6	Факторы, влияющие на надежность автомобилей в эксплуатации	1	11	2			2					2/50	2-й рейтинг контроль (12 неделя)
7	Обеспечения надежности АТС в эксплуатации методами ТО и ремонта	1	13	2			2					1/25	
8	Техническая диагностика автомобилей. Основные понятия и определения	1	15	2			2					-	
9	Диагностические параметры, оценивающие техническое состояние АТС. Их выбор и нормирование	1	17	2			2					2/50	3-й рейтинг контроль (18 неделя)
Всего				18			18					12/33	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины «Методы обеспечения надежности автотранспортных средств в эксплуатации» предполагает не только запоминание, но и анализ причин возникновения отказов и неисправностей АТС, формирует умения и навыки, являющиеся основой научно-исследовательской деятельности магистранта и ключевые компетенции будущего специалиста.

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);
- групповые формы выполнения лабораторных работ и практических занятий.

Тематика лабораторных работ направлена на формирование практических навыков по оценке показателей надежности АТС, системе сбора и обработки информации об отказах и неисправностях, математическому моделированию процессов изменения технического состояния машин, обеспечению работоспособного состояния автомобилей в эксплуатации.

Тематика лабораторных работ:

- расчет показателей надежности по результатам эксплуатационных наблюдений за работой АТС;
- обработка информации о надежности машин на ЭВМ;
- обеспечение надежности АТС в эксплуатации;
- методы повышения надежности автомобилей в эксплуатации;
- ремонтные мероприятия повышения надежности узлов и агрегатов АТС;
- выбор и обоснование диагностических параметров при оценке технического состояния АТС;
- нормирование диагностических параметров;
- прогнозирование остаточного ресурса автомобилей.

Текущий контроль знаний (рейтинг-контроль) осуществляется в виде тестирования.

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

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый на 6-й, 12-й и 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Тесты рейтинг-контроля №1

1. Основные физические процессы, вызывающие потерю автомобилем работоспособности.
2. В чем заключается физическая сущность изнашивания?
3. Какие физико-химические процессы сопровождают изнашивание конструктивных элементов АТС?
4. При каких условиях эксплуатации автомобилей возникает коррозионно-механическое изнашивание?
5. Перечислите основные факторы, влияющие на интенсивность изнашивания
6. Раскройте сущность усталостного разрушения. Приведите основные стадии его развития.

7. Что понимается под коррозией металла? Какие факторы вызывают ее возникновение?
8. Перечислите основные виды защиты деталей АТС от коррозии.
9. Что понимается под коррозионной усталостью? В каких конструктивных элементах она наблюдается?
10. Что понимается под допустимым и предельным состоянием объекта?
11. Каким образом устанавливается предельное состояние объекта?
12. Что понимается под качеством автомобиля? Какими свойствами оно характеризуется?
13. Раскройте понятия безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости АТС?
14. Организация эксплуатационных испытаний автомобилей на надежность.
15. Причины нарушения работоспособности автомобилей.

Тесты рейтинг-контроля №2

1. Что понимается под отказом и неисправностью объекта? В чем различие между ними?
2. Приведите классификацию отказов автомобиля.
3. Раскройте физическую сущность понятий вероятности отказа и вероятности безотказной работы.
4. Какими показателями оценивается долговечность автомобиля?
5. Раскройте понятие интенсивности отказов.
6. Что понимается под параметром потока отказов? Как он определяется?
7. Приведите комплексные параметры для оценки надежности АТС.
8. Как определяется необходимый объем выборки обследований при оценке надежности АТС?
9. Какие цели преследуются при проведении испытаний автомобилей на надежность?
10. Какие характеристики надежности получают при проведении дорожных и стендовых испытаний?
11. Основные методы ускорения испытаний автомобилей на надежность.
12. Назовите основные этапы сбора и обработки информации о надежности АТС в условиях эксплуатации.
13. Факторы, определяющие интенсивность изнашивания.
14. Количественные показатели свойств надежности.
15. Как определяются показатели надежности автомобилей при незавершенных испытаниях?

Тесты рейтинг-контроля №3

1. Что характеризует закон распределения показателей надежности АТС?
2. Какие причины вызывают рассеивание показателей надежности машин?
3. Приведите примеры отказов, описываемых экспоненциальным и нормальным законами распределения.
4. Постройте графики плотности распределения и интенсивности отказов для вышеназванных законов распределения.
5. С помощью каких критериев осуществляется проверка принадлежности результатов исследований выбранному закону распределения.
6. С какой целью осуществляется оценка оптимального уровня надёжности АТС?

7. Какие факторы оказывают наиболее существенное влияние на показатели надёжности автомобилей в эксплуатации?
8. Покажите на конкретных примерах отрицательное влияние на надёжность технических систем качество выполнения ТО и ремонта?
9. Как влияют дорожные условия на показатели надёжности транспортных средств?
10. Назовите основные методы повышения надёжности АТС в эксплуатации.
11. Какую роль играет диагностирование в управлении техническим состоянием АТС?
12. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам?
13. Нормирование диагностических параметров.
14. Раскройте связь диагностирования с прогнозированием показателей надёжности АТС.
15. Оценка остаточного ресурса автомобиля по результатам диагностирования.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Основные физические процессы, вызывающие потерю автомобилем работоспособности.
2. В чем заключается физическая сущность изнашивания?
3. Какие физико-химические процессы сопровождают изнашивание конструктивных элементов АТС?
4. При каких условиях эксплуатации автомобилей возникает коррозионно-механическое изнашивание?
5. Перечислите основные факторы, влияющие на интенсивность изнашивания
6. Раскройте сущность усталостного разрушения. Приведите основные стадии его развития.
7. Что понимается под коррозией металла? Какие факторы вызывают ее возникновение?
8. Перечислите основные виды защиты деталей АТС от коррозии.
9. Что понимается под коррозионной усталостью? В каких конструктивных элементах она наблюдается?
10. Что понимается под допустимым и предельным состоянием объекта?
11. Каким образом устанавливается предельное состояние объекта?
12. Что понимается под качеством автомобиля? Какими свойствами оно характеризуется?
13. Раскройте понятия безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости АТС.
14. Что понимается под отказом и неисправностью объекта? В чем различие между ними?
15. Приведите классификацию отказов автомобиля.
16. Раскройте физическую сущность понятий вероятности отказа и вероятности безотказной работы.
17. Какими показателями оценивается долговечность автомобиля?
18. Раскройте понятие интенсивности отказов.
19. Что понимается под параметром потока отказов? Как он определяется?
20. Приведите комплексные параметры для оценки надёжности АТС.
21. Как определяется необходимый объем выборки обследований при оценке надёжности АТС?

22. Какие цели преследуются при проведении испытаний автомобилей на надежность?
23. Какие характеристики надежности получают при проведении дорожных и стендовых испытаний?
24. Назовите основные методы ускорения испытаний автомобилей на надежность.
25. Назовите основные этапы сбора и обработки информации о надежности АТС в условиях эксплуатации.
26. Как определяются показатели надежности автомобилей при незавершенных испытаниях?
27. Что характеризует закон распределения показателей надежности технических систем?
28. Какие причины вызывают рассеивание показателей надежности машин?
29. Приведите примеры отказов, описываемых экспоненциальным, нормальным законами и распределением Вейбулла.
30. Постройте графики плотности распределения и интенсивности отказов для вышеназванных законов распределения.
31. С помощью каких критериев осуществляется проверка принадлежности результатов исследований выбранному закону распределения.
32. С какой целью осуществляется оценка оптимального уровня надёжности АТС?
33. Какие факторы оказывают наиболее существенное влияние на показатели надёжности автомобилей в эксплуатации?
34. Покажите на конкретных примерах отрицательное влияние на надежность технических систем качество выполнения ТО и ремонта?
35. Как влияют дорожные условия на показатели надёжности транспортных средств?
36. Назовите основные методы повышения надежности АТС в эксплуатации.
37. Какую роль играет диагностирование в управлении техническим состоянием АТС?
38. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам?
39. Раскройте связь диагностирования с прогнозированием показателей надёжности АТС.
40. Как оценить остаточный ресурс автомобиля по результатам диагностирования?

Темы рефератов и докладов для СРС

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. Деформации деталей АТС в процессе эксплуатации.
7. Усталостное разрушение деталей автомобиля.
8. Методы защиты конструкционных материалов АТС от коррозии.
9. Показатели оценки безотказности автомобилей.
10. Методы определения долговечности АТС в условиях рядовой эксплуатации.
11. Оценка надежности парка автомобилей по результатам эксплуатационных наблюдений.

12. Виды испытаний АТС на надежность в эксплуатации.
13. Система сбора информации об эксплуатационной надежности.
14. Статистическая обработка данных об отказах и неисправностях.
15. Законы распределения наработок на отказ, ресурсов и других показателей надежности автомобилей.
16. Проверка гипотезы о принадлежности результатов испытаний выбранному закону распределения.
17. Обработка информации о надежности при незавершенных испытаниях.
18. Математическое моделирование процессов изменения технического состояния элементов АТС.
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 нормальным законом распределения.
24. Отказы АТС, описываемые распределением Вейбулла.
25. Обеспечение надежности машин в эксплуатации.
26. Влияние условий эксплуатации на показатели надежности автомобилей.
27. Методы повышения надежности АТС в эксплуатации.
28. Обеспечение эксплуатационной надежности АТС методами ТО и ремонта.
29. Техническая диагностика автомобилей.
30. Выбор диагностических параметров.
31. Нормирование диагностических параметров.
32. Управление техническим состоянием АТС на базе диагностической информации.
33. Методы прогнозирования остаточного ресурса (запаса исправной работы).

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

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).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

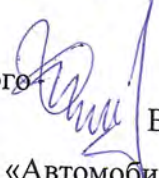
1. Иллюстрированный и текстовый раздаточный материал в электронном виде.
2. Презентатор (стационарный и переносной) с мультимедиа технологиями.
3. Компьютерный класс с современным программным обеспечением и выходом в Интернет.
4. Комплект слайдов по надежности машин.

Рабочая программа «Методы обеспечения надежности автотранспортных средств в эксплуатации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО №161 от 06.03.15 г. и учебного плана по программе подготовки «Надежность автотранспортных средств в эксплуатации»

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

Рецензент (представитель работодателя)

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

 В.Н. Шулаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильный транспорт»

Протокол № 12 от 26.03.2015 года.

Заведующий кафедрой



А.Г. Кириллов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».


Протокол № 14 от 30.03.2015 года.


Председатель комиссии





А.Г. Кириллов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы обеспечения надежности автотранспортных средств
в эксплуатации»**

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год
Протокол заседания кафедры № 01 от 04.09.17 года
Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич 

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год
Протокол заседания кафедры № 01 от 23.09.18 года
Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич 

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год
Протокол заседания кафедры № 01 от 02.09.2019 года
Заведующий кафедрой Кириллов Александр Геннадьевич 

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год
Протокол заседания кафедры № 01 от 31.08.2020 года
Заведующий кафедрой 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 _____