



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Автомеханический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Автомеханический факультет
Декан Костин В.Е.
30.08.2022 г.

Надежность и работоспособность наземных транспортно-технологических систем

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Автомобильный транспорт**

Учебный план 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль **Автомобильная техника в транспортных технологиях**

Квалификация **инженер**

Срок обучения **5 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 9

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	9(5.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	100	100	100	100
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент, Великанова Марина Владимировна

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Надежность и работоспособность наземных транспортно-технологических систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01
Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль: Автомобильная техника в транспортных технологиях

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автомобильный транспорт

Зав. кафедрой, к.т.н. кафедры "Автомобильный транспорт" Моисеев Ю.И.

СОГЛАСОВАНО:

Автомеханический факультет

Председатель НМС факультета Костин В.Е.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целями освоения дисциплины являются формирование практических навыков и умений использования полученных знаний в повседневной практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины "Основы теории надёжности и диагностики" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	
2.1.3	Техническая эксплуатация транспортных средств
2.1.4	Организация транспортных услуг и безопасность транспортных процессов
2.1.5	Эксплуатационные материалы
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Освоение дисциплины "Основы теории надёжности и диагностики" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

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

ПК3.4: Контроль процессов технологической подготовки производства
:
Результаты обучения:
ПК4.4: Принятие решения о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования
:
Результаты обучения:

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Введение. Основы теории надежности. Надежность и основы обеспечения работоспособности автомобилей.				
1.1	Назначение, цели и задачи курса, связь надежности с другими науками. Общие положения. Основные термины, понятия, свойства надежности. Показатели надежности: долговечности, сохраняемости, ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Надежность и основы обеспечения работоспособности автомобилей. Причины нарушения работоспособности автомобиля. Изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации. Влияние условий эксплуатации на изменение технического состояния автомобилей. Закономерности изменения технического состояния по наработке автомобилей. Классификация отказов. /Лек/	9	6	ПК4.4	
1.2	Расчет плотности вероятности наступления отказа в зависимости от наработки. /Пр/	9	4	ПК3.4	
1.3	Графический метод определения оценок параметров распределения /Лаб/	9	4	ПК3.4	

	Раздел 2. Виды испытаний машин на надежность.				
2.1	Виды и методы испытаний. Планы испытаний Определение объема испытаний при разных законах распределения. Планирование испытаний. Ускоренные испытания. Испытания сложных систем. Определение износа и долговечности по результатам испытаний /Лек/	9	6	ПК4.4	
2.2	Определение вероятности безотказной работы при заданной наработке /Лаб/	9	4	ПК3.4	
2.3	Определение вероятности безотказной работы невосстанавливаемых изделий и оценка рассеивания результатов расчета. /Пр/	9	4	ПК3.4	
2.4	Определение срока службы сопряжения /Пр/	9	4	ПК3.4	
	Раздел 3. Анализ информации о надежности.				
3.1	Математический аппарат теории надежности. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности. Графический метод определения оценок параметров распределения. Распределения: биномиальное Пуассона, экспоненциальное, нормальное логарифмически нормальное, Вейбулла. Определение доверительных границ /Лек/	9	4	ПК4.4	
3.2	Определение оптимального ресурса машины и уровня затрат на запасные части /Лаб/	9	4	ПК3.4	
3.3	Определение вероятности безотказной работы системы (резервирование) /Пр/	9	4	ПК3.4	
	Раздел 4. Обеспечение надежности автотранспортных средств (АТС).				
4.1	Обеспечение надежности в производстве. Система управления надежностью. Конструктивные методы обеспечения надежности. Технологические методы обеспечения надежности. Обеспечение надежности в эксплуатации. Человек в системе обеспечения надежности. Влияние режимов работы АТС. Влияние климатических условий на надежность. Влияние эксплуатационных материалов на показатели надежности. Техническое обслуживание и надежность. Санитарная обработка АТС. Регулировки, предусмотренные НТД. Проверка затяжки крепежа соединений. /Лек/	9	6	ПК4.4	
4.2	Прогнозирование надежности зубчатых колес автомобилей /Лаб/	9	4	ПК3.4	
4.3	Определение средней наработки до отказа при известной вероятности безотказной работы. /Пр/	9	4	ПК3.4	
	Раздел 5. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств.				
5.1	Основы технической диагностики автомобилей. Диагностические параметры Классификация систем технической диагностики. Параметры и качественные признаки технического состояния. Этапы создания систем технического диагностирования. Система технического диагностирования как излучатель и преобразователь информации. Документация на диагностирование. Оценка эффективности технического диагностирования. /Лек/	9	6	ПК4.4	
5.2	Определение вероятности безотказной работы при распределении отказов по нормальному закону (закону Гаусса) /Пр/	9	6	ПК3.4	
5.3	Определение наработки изделия по заданной вероятности отказа (безотказности) /Пр/	9	6	ПК3.4	
	Раздел 6. Ремонт и надежность. Определение потребности в запасных частях.				

6.1	Санитарная обработка. Метрологическое обеспечение. Зазоры и натяги. Качество рабочих поверхностей. Профилактические замены деталей. Определение потребности в запасных частях. Выбор номенклатуры состава запасных частей (ЗИП). Приближенный метод расчета численного состава ЗИП. /Лек/	9	4	ПК4.4	
6.2	Контрольная работа "Исследование и оценка параметров надежности и безотказности автомобилей" /Ср/	9	100	ПК3.4 ПК4.4	
6.3	Экзамен /Экзамен/	9	36	ПК3.4 ПК4.4	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Вопросы к зачёту.

1. Основные показатели надежности безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости.
2. Основные показатели надежности долговечности.
3. Основные показатели ремонтпригодности и сохраняемости.
4. Показатели оценки долговечности технического ресурса, срока службы, гамма-процентного ресурса и срока службы, единицы их измерения.
5. Отличие техниче-ского ресурса от срока службы изделия.
6. Показатели оценки ремонтпригодности – времени восстановления и среднего времени восстановления работоспособности.
7. Показатели оценки вероятности восстановления работо-способности в заданные сроки,
8. Показатели интенсивности восстановления.
9. Основные требования, предъявляемые к информации о надежности машин.
10. Основные методы нормирования показателей надежности.
11. Градация изделий по классам надежности.
12. Целесообразность применения нормального распределения, распределения Вей-булла, экспоненциального распределение.
13. Вид кривых закономерностей распределения, их плотности и функции распределения?
14. Понятие сложной системы и ее особенности с позиций надежности.
15. Четыре группы элементов сложных систем.
16. Основные типы структур сложных систем –расчлененных, связанных и комбинированных. Дать пример сложных систем применяемых в автомобиле.
17. Расчет схемной надежности сложных систем при последовательном и при параллельном соединении элементов.
18. Термин структурного резервирования.
19. Виды резервирования в зависимости от схемы, от способа включения резерва, в зависимости от состояния резерва.
20. Классификация отказов, различие между восстанавливаемыми и невосстанавливаемыми изделиями.
21. Изнашивание. Различия сухого, граничного, полусухого и жидкостного трения, привести примеры. Общая классификация изнашивания.
22. Классификация механического изнашивания, классификация коррозионно-механического изнашивания. Привести примеры изнашивания деталей узлов и механизмов автомобиля.
23. Что понимают под технической диагностикой и каковы ее основные цели и задачи?
24. Требования предъявляемые к диагностическим параметрам.
25. Требования однозначности, стабильности, чувствительности, информативности диагностических параметров.
26. Примеры диагностических параметров систем автомобиля.
27. Основные типы закономерностей изменения параметров технического состояния в процессе работы машины.
28. Примеры изменения параметров технического состояния узлов и агрегатов автомобиля.
29. Классификация методов диагностирования, привести примеры диагностирования систем, узлов и агрегатов автомобиля.
30. Классификация средств диагностирования применяемых в автомобиле.
31. Общие требования к средствам технического диагностирования.
32. Классификация датчиков. Примеры датчиков применяемых в системах автомобиля.
33. Современная компьютерная диагностика автомобиля.
34. В каких узлах и агрегатах автомобилей применяется компьютерная диагностика.
35. Особенности применения компьютерной диагностики.
36. Стандарты, применяемые в автомобильной диагностике. Примеры стандартов по отдельным узлам и агрегатам автомобилей.
37. Технический ресурс узлов и агрегатов автомобилей.

38. Срок службы автомобилей.

39. Факторы влияющие на срок службы узлов и агрегатов.

40. Примеры факторов, влияющих на срок службы автобусов автоколонны 1732.

В рамках освоения дисциплины «Надежность и работоспособность наземных транспортно-технологических систем» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Надежность и работоспособность наземных транспортно-технологических систем»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Меньшенин, Г.Г., Кулько П.А.	Практикум по теории надежности и диагностики. Часть I : Лабораторные работы № 1 - 7: учебно-методическое пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.2	Меньшенин, Г.Г., Кулько, П.А.	Практикум по теории надежности и диагностики. Часть II : Лабораторные работы № 8 - 12: учебно-методическое пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.3	Меньшенин, Г. Г.	Повышение технического уровня и надежности дизельных двигателей воздушного охлаждения 8ЧВН15/16 с учетом результатов эксплуатации: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.4	Лесной, Б.В., Крылов, Е.Г.	Надежность и диагностика автоматизированных систем: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2007	
Л.5	Дахин, О. Х.	Надежность технических систем: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.6	Труханов, В. М.	Краткий курс теории и практики надежности сложных систем: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	
Л.7	Яхьяев, Н.Я., Кораблин, А.В.	Основы теории надежности и диагностика: учебник	М.: Академия, 2009	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru ;
Э2	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ:
Э3	http://umkd.volpi.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система "Лань": www.e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP, Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4. Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление.
6.3.1.2	MS Office 2003 Лицензия №41823746 от 28.02.2007 (бессрочная);
6.3.1.3	MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление. MS Office 2007 Лицензия №41823746 от 28.02.2007 (бессрочная); Open Office 4.1.1 (https://www.openoffice.org/ru/why/index.html) (Свободное ПО).

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	• Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - http://www.consultant.ru/online/
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1. Аудитория Б-405. Лаборатория «Организация перевозок. Безопасность дорожного движения. Лицензирование и сертификация. Патентование. Основы теории надёжности. Теплотехника и теплотехническое оборудование. Автосервис и сервисное обслуживание» для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а.
7.2	Учебная мебель на 38 посадочных мест, рабочее место преподавателя.
7.3	Экран Lumien для проектора.
7.4	Переносной Мультимедиа проектор ACERPF FSV1343 (3D).
7.5	2. Аудитория Б-406. Лаборатория
7.6	«Автомобили. Конструкция. Основы технологии производства и ремонт автомобилей.
7.7	Автомобильные двигатели. Основы технической эксплуатации автомобилей» для проведения лабораторных занятий, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а.
7.8	Учебная мебель на 26 посадочных мест, рабочее место преподавателя.
7.9	Микрометры – 8шт;
7.10	Набор Нутромеров -4 шт;
7.11	Стенд «Система зажигания» - 1шт;
7.12	Штангенциркуль ШЦ 250 0,05 – 1 шт;
7.13	Блок двигателя «Запорожец» – 1 шт;
7.14	Двигатель М-412 – 1 шт;
7.15	ИК термометр AT-IR 300;
7.16	Осциллограф портативный UT81 8 Мгц – 1шт., Телевизор SUPRA – 1 шт.
7.17	
7.18	3. Аудитория Б-410. Методический кабинет кафедры ВАТ для самостоятельной работы студентов, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а.
7.19	Учебная мебель на 10 посадочных мест,
7.20	рабочее место преподавателя.
7.21	4 компьютера, МФУ лазерное HP LaserJet Pro M 1132 – 1 шт; Принтер HP LaserJet Pro M 1132 – 1 шт; Переносной Мультимедиа проектор ACERPF FSV1343 (3D);
7.22	МФУ лазерное HP LaserJet Pro M 201dW – 1 шт.
7.23	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

ПРАКТИКИ)

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию - 1 час.

Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.