

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

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

(Наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Елкин А. И.

20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Автомобильный сервис**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *Основы теории надежности* является формирование профессиональных компетенций в части анализа и оценки надежности и работоспособности технических систем различного назначения.

Задачи дисциплины: формирование теоретических знаний и профессиональных навыков для решения проблем обеспечения и управления надежностью технических систем за счет изучения:

- основ теории надежности машин;
- физико-химических процессов, вызывающих изменения начальных свойств изделий;
- основных причин потери системой работоспособного состояния;
- системы сбора и обработки информации о надежности машин;
- методов управления техническим состоянием систем в эксплуатации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *Основы теории надежности* относится к обязательной части учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	4
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1. Знает способы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний; ОПК-3.2. Умеет формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций; ОПК-3.3. Владеет навыками составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами.	Знает способы обработки экспериментальных данных. Умеет оформлять и представлять результаты исследований. Владеет навыками составления отчетов и анализа результатов экспериментальных исследований	Практико-ориентированное задание
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.1. Знает процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности; ОПК-6.2. Умеет разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами; ОПК-6.3. Владеет навыками составления нормативно-технической документации,	Знает стандарты в сфере надежности. Умеет оформлять документацию в соответствии со стандартами и правилами. Владеет навыками составления технической документации.	Практико-ориентированное задание

1	2	3	4
	связанной с профессиональной деятельностью.		
ПК-5. Способен осуществлять контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ПК-5.1. Знает устройство и принцип работы средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, применяемых при техническом осмотре транспортных средств; ПК-5.2. Умеет пользоваться информацией справочного характера и производить контроль органолептическим методом; ПК-5.3. Владеет методами контроля перемещения транспортных средств по постам линии технического контроля, выполняемого оператором-контролером.	Знает основные процессы, приводящие к изменению технического состояния систем. Умеет оценивать показатели надежности с использованием справочной информации.. Владеет методами сбора и анализа информации о надежности систем.	Практико-ориентированное задание
ПК-6. Способен к внедрению и контролю соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств	ПК-6.1. Знает устройство, принцип работы и обслуживание дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; ПК-6.2. Умеет применять дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; ПК-6.3. Владеет навыками оформления результатов выборочного контроля протоколом (записью в журнале регистрации).	Знает основные технологические процессы контроля технического состояния систем. Умеет выполнять контроль соблюдения технологических процессов технического осмотра . Владеет навыками оформления результатов выборочного контроля.	Практико-ориентированное задание
ПК-7. Способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	ПК-7.1. Знает технологии автоматизированного управления объектами и производствами, основы компьютеризированного управления технологическим оборудованием; ПК-7.2. Умеет использовать современные информационно-аналитические системы и телекоммуникационные технологии для эффективного решения профессиональных задач; ПК-7.3. Владеет навыками организации и координации взаимодействия с производственными подразделениями по	Знает технологии автоматизированного управления объектами на основе информации о надежности системы. Умеет использовать современные информационно-аналитические системы для оценки уровня надежности автомобилей. Владеет навыками анализа претензий к качеству продукции.	Практико-ориентированное задание

1	2	3	4
	<p>выявлению и устранению причин технологических нарушений, вызвавших обращение потребителей в гарантийную мастерскую; подготовки предложений по изменению технологии производства; анализа претензий к качеству продукции.</p>		
<p>ПК-8. Способен к организации и проведению натуральных испытаний АТС и их компонентов</p>	<p>ПК-8.1. Знает требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов;  ПК-8.2. Умеет обрабатывать результаты измерений и расчетов при проведении натуральных испытаний АТС и их компонентов в соответствии с техническими требованиями;  ПК-8.3. Владеет методами проведения натуральных испытаний АТС и их компонентов.</p>	<p>Знает порядок сбора и обработки статистической информации о надежности автомобилей в процессе испытаний и эксплуатации. Умеет обрабатывать данные о техническом состоянии автомобилей, полученные в ходе испытаний. Владеет методами организации сбора данных о техническом состоянии АТС.</p>	<p>Практико-ориентированное задание</p>
<p>ПК-9. Способен организовать и провести натурные исследования опытных образцов АТС и их компонентов</p>	<p>ПК-9.1. Знает метрологические характеристики средств измерений, применяемых в натурных исследованиях опытных образцов АТС и их компонентов;  ПК-9.2. Умеет работать с автоматизированными системами управления инженерными данными;  ПК-9.3. Владеет навыками контроля устранения выявленных неисправностей (дефектов) опытных образцов АТС и их компонентов.</p>	<p>Знает основные методы измерения, применяемые при испытаниях АТС и их компонентов. Умеет систематизировать и обрабатывать информацию об отказах и неисправностях машин с помощью программных средств. Владеет навыками планирования и проведения исследований надежности АТС.</p>	<p>Практико-ориентированное задание</p>
<p>ПК-10. Способен организовать и провести расчётные исследования АТС и их компонентов с использованием моделей</p>	<p>ПК-10.1. Знает конструктивные особенности АТС и их компонентов; требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов;  ПК-10.2. Умеет анализировать характерные конструктивные, производственные и эксплуатационные неисправности АТС и их компонентов;  ПК-10.3. Владеет методами разработки технического задания на проведение натуральных испытаний для создания и верификации расчетных моделей</p>	<p>Знает требования нормативной технической документации, технических регламентов и стандартов в отношении надежности АТС и их компонентов. Умеет анализировать характерные конструктивные, производственные и эксплуатационные неисправности АТС и их компонентов. Владеет методами разработки технического задания на проведение испытаний изделий на надежность.</p>	<p>Практико-ориентированное задание</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет:

1) для очной формы обучения: 4 зачетных единицы, 144 часа;

2) для очно-заочной формы обучения: 5 зачетных единиц, 180 часов;

3) для заочной формы обучения: 5 зачетных единиц, 180 часов.

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие понятия о надежности и работоспособности технических систем (ТС). Основные свойства надежности и количественные показатели для их оценки	5	1-2	2	2		2	9	
2	Инженерно-физические основы работоспособности ТС. Основные причины нарушения работоспособности	5	3-4	2				9	
3	Закономерности изнашивания, усталостного и коррозионного разрушения деталей ТС	5	5-6	2	2		2	12	Рейтинг-контроль № 1
4	Основные факторы, определяющие интенсивность изнашивания узлов и деталей автомобиля	5	7-8	2				9	
5	Способы получения и обработки информации о надежности ТС	5	9-12	4	4		4	12	Рейтинг-контроль № 2
6	Обработка и анализ информации о надежности ТС	5	13-14	2	6		6	12	
7	Обеспечение надежности ТС при проектировании и производстве. Резервирование элементов и систем	5	15-16	2	2		2	9	
8	Обеспечение надежности ТС в эксплуатации	5	17-18	2	2		2	9	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:				18	18		18	81	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18		18	81	Экзамен (27)

**Тематический план  
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие понятия о надежности и работоспособности технических систем (ТС). Основные свойства надежности и количественные показатели для их оценки	5	1-2	1			2	15	
2	Инженерно-физические основы работоспособности ТС. Основные причины нарушения работоспособности		3-4	2				20	
3	Закономерности изнашивания, усталостного и коррозионного разрушения деталей ТС		5-6	1	2		2	15	Рейтинг-контроль № 1
4	Основные факторы, определяющие интенсивность изнашивания узлов и деталей автомобиля		7-8	1				20	
5	Способы получения и обработки информации о надежности ТС		9-12	1				15	Рейтинг-контроль № 2
6	Обработка и анализ информации о надежности ТС		13-14	1	4		4	18	
7	Обеспечение надежности ТС при проектировании и производстве. Резервирование элементов и систем		15-16	1	2		2	15	
8	Обеспечение надежности ТС в эксплуатации		17-18	2	2		2	15	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:				10	10		10	133	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				10	10		10	133	Экзамен (27)

**Тематический план  
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие понятия о надежности и работоспособности технических систем (ТС). Основные свойства надежности и количественные показатели для их оценки	5	1-2	0,5	2		2	16	
2	Инженерно-физические основы работоспособности ТС. Основные причины нарушения работоспособности	5	3-4	0,5				20	
3	Закономерности изнашивания, усталостного и коррозионного разрушения деталей ТС	5	5-6	1				16	Рейтинг-контроль № 1
4	Основные факторы, определяющие интенсивность изнашивания узлов и деталей автомобиля	5	7-8	0,5				20	
5	Способы получения и обработки информации о надежности ТС	5	9-12	0,5	2	2	4	17	Рейтинг-контроль № 2
6	Обработка и анализ информации о надежности ТС	5	13-14	1		2	2	18	
7	Обеспечение надежности ТС при проектировании и производстве. Резервирование элементов и систем	5	15-16	1	2		2	15	
8	Обеспечение надежности ТС в эксплуатации	5	17-18	1		2	2	17	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:				6	4	4	8	139	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				6	4	4	4	139	Экзамен (27)

### **Содержание лекционных занятий по дисциплине**

**Тема 1.** Общие понятия о надежности и работоспособности ТС. Основные свойства надежности и количественные показатели для их оценки.

Общие понятия о надежности и работоспособности. Классификация состояний объектов в эксплуатации. Отказы технических систем и их классификация. Свойства надежности технических систем. Количественные показатели надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Оценка надежности автомобильного парка.

**Тема 2.** Инженерно-физические основы работоспособности ТС. Основные причины нарушения работоспособности

Процессы изменения свойств и состояния конструктивных элементов технических систем. Эксплуатационное нагружение деталей машин. Причины нарушения работоспособности машин.

**Тема 3.** Закономерности изнашивания, усталостного и коррозионного разрушения деталей ТС.

Трение и изнашивание деталей. Классификация видов изнашивания. Закономерности изнашивания деталей. Количественные характеристики процесса изнашивания. Предельные и допустимые износы. Методы измерения износа деталей и сопряжений. Пластическое деформирование деталей. Усталостное разрушение материалов деталей. Коррозионное разрушение деталей. Старение материалов конструктивных элементов.

**Тема 4.** Основные факторы, определяющие интенсивность изнашивания узлов и деталей автомобиля

Зависимость интенсивности изнашивания от давления и скорости относительного перемещения. Влияние на изнашивание температуры поверхности трения. Зависимость интенсивности изнашивания от вида трения. Влияние на изнашивание смазочных материалов. Зависимость интенсивности изнашивания от механических характеристик и структуры материалов деталей. Влияние на изнашивание качества поверхности деталей. Влияние на изнашивание условий эксплуатации.

**Тема 5.** Способы получения и обработки информации о надежности ТС

Оценка надежности машин с использованием структурных схем. Цель и виды испытаний машин на надежность. Эксплуатационные испытания автомобилей на надежность. Полигонные испытания. Стендовые испытания. Ускоренные испытания. Определение объема выборки испытаний.

**Тема 6.** Обработка и анализ информации о надежности ТС

Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Статистическая обработка информации о надежности. Обработка информации о надежности по результатам незавершенных испытаний.

**Тема 7.** Обеспечение надежности ТС при проектировании и производстве. Резервирование элементов и систем

Конструктивные методы обеспечения надежности. Оптимизация компоновочного решения машины. Рациональный выбор материалов деталей. Оптимизация геометрической формы деталей узлов трения. Обеспечение нормальных условий работы деталей. Повышение уровня ремонтпригодности. Резервирование элементов и систем. Обеспечение надежности машин при их производстве. Требования к технологическим процессам изготовления деталей. Технологические методы упрочнения деталей.

**Тема 8.** Обеспечение надежности ТС в эксплуатации.

Факторы, влияющие на надежность машин в эксплуатации. Система технического обслуживания и ремонта машин. Стратегии технического обслуживания и ремонта. Техническое обслуживание автомобилей и ремонт автомобилей.



### Содержание практических занятий по дисциплине

**Тема 1.** Общие понятия о надежности и работоспособности технических систем (ТС). Основные свойства надежности и количественные показатели для их оценки.

Расчет основных показателей надежности по результатам статистических наблюдений.

**Тема 5.** Способы получения и обработки информации о надежности ТС.

Обработка информации о надежности с помощью программных средств.

Определение показателей надежности при незавершенных испытаниях.

**Тема 6.** Обработка и анализ информации о надежности ТС.

Обработка экспериментальных данных распределенных по нормальному закону распределения.

Обработка экспериментальных данных распределенных по закону Вейбула.

Проверка гипотез о принадлежности экспериментальных данных выбранному закону распределения.

**Тема 7.** Обеспечение надежности ТС при проектировании и производстве. Резервирование элементов и систем.

Оценка характеристик надежности элементов автомобиля.

Обеспечение надежности методами резервирования.

**Тема 8.** Обеспечение надежности ТС в эксплуатации.

Определение надежности парка автомобилей.

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

**5.1. Текущий контроль успеваемости** осуществляется в виде рейтинг-контролей, посредством развернутых ответов на вопросы:

### - рейтинг-контроль №1:

1. Раскройте понятия качество, надежность и работоспособность изделий.
2. Математические методы теории надежности машин.
3. Какие вопросы изучает наука о надежности? Перечислите основные свойства, характеризующие надежность технической системы.
4. Укажите взаимосвязь между вероятностью безотказной работы  $P(t)$ , вероятностью отказов  $F(t)$  и плотностью распределения отказов.
5. Виды технических состояний, составляющих жизненный цикл изделия.
6. Классификация отказов автотранспортной техники.
7. Постепенные и внезапные отказы.
8. Безотказность машин и показатели, оценивающие это свойство надежности.
9. Долговечность изделий и показатели для ее оценки.
10. Комплексные показатели для оценки надежности автомобилей.
11. Физические процессы, приводящие к изменению начальных свойств изделий.
12. Основные причины, вызывающие отказы и повреждения машин.
13. Виды трения рабочих поверхностей машин.
14. Физическая сущность изнашивания конструктивных элементов АТС.
15. Сущность процесса пластического деформирования материала деталей.
16. Усталостное разрушение деталей.

### - рейтинг-контроль №2:

1. Назовите режимы эксплуатационного нагружения конструктивных элементов машин.
2. Какими показателями оценивается процесс трения?
3. Как влияет вид трения на интенсивность процесса изнашивания?

4. Влияние условий эксплуатации на процессы изнашивания машин.
5. Влияние скоростных и нагрузочных режимов эксплуатации двигателя на интенсивность изнашивания его деталей.
6. Какие механические характеристики материалов деталей, в наибольшей степени оказывают влияние на процессы изнашивания?
7. Объясните сущность гидроабразивного и газоабразивного изнашивания.
8. Как влияют на интенсивность изнашивания деталей давление на поверхность трения и скорость относительного перемещения?
9. Какими методами обеспечивается сокращение продолжительности испытаний на надежность?
10. Как организована система сбора информации о надежности машин в эксплуатации.
11. Приведите основные виды испытаний автомобилей и их компонентов на надежность.
12. Какие методы используются для оценки степени износа детали без разборки узла?
13. Опишите процессы химической и электрохимической коррозии деталей.
14. Какие методы используются для выявления усталостных трещин в конструктивных элементах?
15. Как рассчитать объем выборки для получения достоверных результатов при испытаниях изделий?

**- рейтинг-контроль №3:**

1. Что понимается под шероховатостью поверхности детали, и какими параметрами она оценивается?
2. Охарактеризуйте влияние условий эксплуатации машин на процессы изнашивания?
3. Какие факторы характеризует условия эксплуатации АТС?
4. Основные требования к материалам деталей, работающим в условиях знакопеременных нагрузок.
5. Числовые характеристики распределения случайной величины наработки.
6. Основные законы распределения, используемые для обработки информации о надежности автомобилей
7. Проверка гипотез о принадлежности опытных данных выбранному распределению с помощью критерия согласия  $\chi^2$ -
8. Требования, предъявляемые к материалам деталей, используемым в парах трения.
9. Резервирование элементов и систем
10. Требования к обеспечению ремонтпригодности машин.
11. Основные технологические мероприятия повышения надежности машин.
12. Основные методы обеспечения надежности машин в эксплуатации.
13. Для решения каких задач создана и функционирует планово-предупредительная система ТО и ремонта машин?
14. Опишите методы прогнозирования остаточного ресурса автомобилей.
15. Какими методами определяется перечень деталей, ограничивающих безотказность и долговечность технической системы?
16. Какие данные необходимы для определения показателей надежности парка автомобилей?

**5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).**

1. Качество машин и его составляющие.
2. Надежность и работоспособность машин.

3. Классификация отказов.
4. Понятия исправного и неисправного состояния автомобиля.
5. Основные свойства, характеризующие надежность машин.
6. Понятие безотказность и показатели для ее оценки.
7. Понятия восстанавливаемые и невосстанавливаемые изделия.
8. Предельное состояние объекта.
9. Ремонтпригодность и показатели для ее оценки.
10. Долговечность изделий и показатели для ее оценки.
11. Комплексные показатели для оценки надежности машин.
12. Процессы, приводящие к изменению начальных свойств изделий.
13. Основные причины, вызывающие отказы и повреждения.
14. Виды трения рабочих поверхностей машин.
15. Физическая сущность изнашивания. Основные и сопутствующие процессы изнашивания.
16. Сущность процесса пластического деформирования материала деталей.
17. Усталостное разрушение деталей.
18. Коррозионное разрушение. Химическая и электрохимическая коррозия деталей.
19. Виды изнашивания деталей машин.
20. Классическая форма кривой изнашивания деталей.
21. Определение предельных и допустимых износов деталей и сопряжений.
22. Влияние на интенсивность изнашивания деталей давления на поверхность трения и скорости относительного перемещения.
23. Влияние на изнашивание вида трения.
24. Влияние условий эксплуатации на процессы изнашивания машин.
25. Основные методы получения информации о надежности.
26. Раскройте сущность метода структурных схем при расчете надежности изделий.
27. Резервирование элементов и систем.
28. Назовите основные виды испытаний на надежность.
29. С какой целью проводятся полигонные испытания?
30. Стендовые испытания изделий на надежность.
31. Основные методы и способы ускорения испытаний.
32. Числовые характеристики распределения случайной величины наработки.
33. Основные законы распределения, используемые для обработки информации о надежности изделий.
34. Порядок обработки информации о надежности.
35. Проверка гипотез о принадлежности опытных данных выбранному распределению с помощью критерия согласия *Пирсона*.
36. Требования, предъявляемые к материалам деталей, используемым в парах трения.
37. Методы упрочнения рабочих поверхностей деталей, применяемых в современном машиностроении.
38. Требования к обеспечению ремонтпригодности машин.
39. Основные технологические мероприятия повышения надежности машин.
40. Основные методы обеспечения надежности машин в эксплуатации.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Темы рефератов и эссе:

1. Понятия качества, надежности и работоспособности машин.
2. Виды технических состояний, составляющих жизненный цикл изделия.
3. Классификация отказов.
4. Постепенные и внезапные отказы.
5. Основные свойства, характеризующие надежность объекта.
6. Безотказность машин и показатели, оценивающие это свойство надежности.
7. Долговечность изделий и показатели для ее оценки.
8. Ремонтпригодность и показатели для ее оценки.

9. Комплексные показатели для оценки надежности автомобилей.
10. Физические процессы, приводящие к изменению начальных свойств изделий.
11. Основные причины, вызывающие отказы и повреждения машин.
12. Виды трения рабочих поверхностей машин.
13. Физическая сущность изнашивания.
14. Сущность процесса пластического деформирования материала деталей.
15. Усталостное разрушение деталей.
16. Химическая и электрохимическая коррозия деталей.
17. Виды изнашивания деталей машин.
18. Механическое изнашивание.
19. Усталостное изнашивание деталей.
20. Молекулярно-механическое изнашивание деталей.
21. Физико-химические процессы, приводящие к коррозионно-механическому изнашиванию.
22. Определение предельных и допустимых износов деталей и сопряжений,
  23. Влияние на интенсивность изнашивания деталей давления на поверхность трения и скорости относительного перемещения.
24. Влияние на изнашивание вида трения.
25. Механические характеристики материалов деталей, в наибольшей степени оказывающие влияние на процессы их изнашивания деталей.
26. Влияние условий эксплуатации на процессы изнашивания автотранспортных средств.
27. Основные методы получения информации о надежности автомобилей.
28. Резервирование элементов и систем.
  29. Назовите основные виды испытаний автомобилей на надежность.
  30. Цель и задачи эксплуатационных испытаний.
  31. Стендовые испытания изделий на надежность.
  32. Основные методы и способы ускорения испытаний.
  33. Числовые характеристики распределения случайной величины наработки.
  34. Основные законы распределения, используемые для обработки информации о надежности ТС.
  35. Отказы, описываемые нормальным законом распределения.
36. Порядок обработки информации о надежности автомобилей.
37. Проверка гипотез о принадлежности опытных данных выбранному распределению с помощью критерия согласия  $\chi^2$ -
  38. Основные конструктивные методы обеспечения надежности машин.
  39. Требования к обеспечению ремонтпригодности автомобилей.
40. Факторы, оказывающие влияние на показатели надежности машин в эксплуатации.
  41. Основные методы обеспечения надежности машин в эксплуатации.
  42. Стратегии ТО и ремонта машин.
  43. Техническая диагностика автомобилей.
  44. Методы и средства диагностирования.
  45. Что понимается под диагностическим параметром, оценивающим техническое состояние автомобилей?
  46. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам?
  47. Раскройте сущность нормирования диагностических параметров.
  48. Что понимается под прогнозированием остаточного ресурса машин?

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература</b>		
Баженов Ю.В. Основы надежности и работоспособности технических систем : учеб.пособие / Ю.В. Баженов, М.Ю. Баженов ; Владим. гос. ун-т им А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2017. – 267 с. ISBN 978-5-9984-0785-7	2017	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/6405/1/01661.pdf">http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/6405/1/01661.pdf</a> (дата обращения: 27.08.2021)
Смирнов, А. П. Основы теории надежности систем : курс лекций / А. П. Смирнов. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 118 с. - ISBN 978-5-87623-782-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1232200">https://znanium.com/catalog/product/1232200</a> – Режим доступа: по подписке.	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1232200">https://znanium.com/catalog/product/1232200</a> (дата обращения: 27.08.2021)
Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a> (дата обращения: 27.08.2021)
<b>Дополнительная литература</b>		
Основы теории надежности : учебное пособие / составители Н. Ю. Землянушнова, А. А. Порохня. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155142">https://e.lanbook.com/book/155142</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/155142">https://e.lanbook.com/book/155142</a> (дата обращения: 25.08.2021)
Осадчий, Ю. М. Основы теории надежности и диагностики : учебное пособие / Ю.М. Осадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 197 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015733-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1048706">https://znanium.com/catalog/product/1048706</a> – Режим доступа: по подписке.	2021	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1048706">https://znanium.com/catalog/product/1048706</a> (дата обращения 27.08.2021)
Посметьев, В. И. Основы теории надежности : учебное пособие / В. И. Посметьев, А. М. Кадырметов, В. О. Никонов. — Воронеж : ВГЛУ, 2018. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/118674">https://e.lanbook.com/book/118674</a> (дата обращения: 25.08.2021).

### 6.2. Периодические издания

1. Научно-технический журнал «Надежность» - <https://www.dependability.ru/jour/index>
2. Технический журнал «Автомобильная промышленность».

### 6.3. Интернет-ресурсы

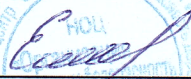
1. <http://vsegost.com/Catalog/93/9361.shtml> - ГОСТы по надежности

Рабочую программу составил доцент кафедры АТ, к.т.н. Нуждин Р. В.

  
(подпись)

Рецензент (представитель работодателя)


Исполнительный директор НОЦ ОБДД Ермолаев Ю. Н.

  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТ

Протокол № 18 от 27.06.2022 года

Заведующий кафедрой АТ, к.т.н., доцент Кириллов А. Г.

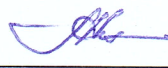
  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол № 2 от 27.06.2022 года


Председатель комиссии зав. кафедрой АТ, к.т.н., доцент Кириллов А. Г.

  
(подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ  
НАДЕЖНОСТИ»**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 18 от 27.06.2022 года

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. 

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Кириллов А. Г. \_\_\_\_\_

