

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.02 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по  
отраслям)

Профиль программы «Автомобильный транспорт»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент С.Н. Копылов

Одобрена на заседании кафедры энергетики и транспорта. Протокол от «25» января  
2022 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-  
методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург  
2022

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «Основы теории надежности»: ознакомление студентов с общими основами теории надежности технических систем и в её конкретном применении к автомобильным транспортным средствам.

Задачи:

- сформировать знания о надежности деталей и узлов современных автомобилей;
- научить обучаемых проектировать пути и способы повышения эффективности профессионально-педагогической деятельности при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена темам, связанным с теорией надежности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Математика.
2. Физика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Основы технологии производства и ремонта автомобилей.
2. Основы конструирования и расчета автомобилей.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;
- ПКС-1 Способен контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:  
Знать:



31. Основные понятия теории надежности, основные показатели надежности, количественно характеризующие эксплуатацию; природу физических явлений, сопровождающих износ и снижение эксплуатационных свойств АТС;

32. Систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава и способы расчетов показателей надежности.

Уметь:

У1. Формулировать требования надежности, с целью выявления наиболее критических показателей надежности;

У2. Выбирать методы и средства получения информации (в том числе диагностических) данных о состоянии автотранспортного средства; количественно обрабатывать массив информационно-диагностических данных;

У3. Осознанно использовать данные о показателях надежности с целью организации качественной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта АТС.

Владеть:

В1. Методами формирования требований к надежности АТС;

В2. Методами получения и обработки данных о надежности;

В3. Навыками проведения анализа, синтеза показателей надежности автомобиля;

В4. Навыками прогнозирования технического состояния АТС и планирования сроков технического обслуживания.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 5, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	34
Лекции	18
Практические занятия	16
Самостоятельная работа студента	74



Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	5 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

## 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Основные понятия и определения теории надежности технических систем	5	10	2	-	-	8
2. Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых устройств	5	16	2	4	-	10
3. Оценочные показатели надежности автотранспортных средств (АТС)	5	16	2	4	-	10
4. Статические характеристики надежности устройств в условиях эксплуатации	5	18	4	4	-	10
5. Надежность сложных систем	5	14	2	2	-	10
6. Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобиля при эксплуатации	5	10	2	-	-	8
7. Теоретические основы ремонтпригодности автомобиля	5	10	2	-	-	8
8. Разработка требований к надежности	5	14	2	2	-	10

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

## 4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

### Раздел 1. Основные понятия и определения теории надежности технических систем



Надежность техники. Состояния технического объекта: исправное и неисправное, работоспособное и неработоспособное, предельное.

Повреждение. Отказ. Ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Ремонт. Нарботка. Технический ресурс. Ремонты – текущий и капитальный. Восстанавливаемый и невосстанавливаемый объекты.

Свойства надежности: безотказность (виды отказов), долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

Пути и способы повышения эффективности профессионально-педагогической деятельности при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена темам, связанным с теорией надежности и технической диагностикой.

## **Раздел 2. Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых устройств**

Основные показатели надежности. Критерии и количественные показатели надежности. Единичные и комплексные показатели. Критерий комплексности, характеристика надежности.

Невосстанавливаемые и восстанавливаемые изделия. Критерии надежности невосстанавливаемых изделий: вероятность безотказной работы; частота отказов; интенсивность отказов; средняя наработка до первого отказа.

Критерии надежности восстанавливаемых изделий: параметр потока отказов; наработка на отказ; коэффициент готовности; коэффициент вынужденного простоя.

## **Раздел 3. Оценочные показатели надежности автотранспортных средств (АТС)**

Единичные показатели: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Нормативы. Комплексные показатели – коэффициенты: готовности, оперативной готовности, технического использования, сохранения эффективности.

## **Раздел 4. Статические характеристики надежности устройств в условиях эксплуатации**

Количественная информация о показателях надежности АТС как статистическая совокупность. Использование элементов теории вероятности и математической статистики в вычислениях показателей надежности и определении нормативов. Законы распределения.

Прогнозирование износа и надежности АТС. Прогнозирование процессов изнашивания деталей и узлов технических средств методами теории вероятности.

## **Раздел 5. Надежность сложных систем**



Общие представления о сложных системах. Расчет показателей надежности неремонтируемых резервированных изделий. Надежность резервируемых систем.

Способы резервирования (общие, отдельные). Оценка параметрической безотказности и долговечности изделий.

### **Раздел 6. Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобиля при эксплуатации**

Процессы и закономерности изменения технического состояния автомобиля в эксплуатации. Процессы, приводящие к изменению геометрии деталей.

### **Раздел 7. Теоретические основы ремонтпригодности автомобиля**

Стратегия совместной замены деталей при ремонте. Проблема равнопрочного автомобиля.

### **Раздел 8. Разработка требований к надежности**

Основные положения. Выбор показателей надежности и обоснование их значений. Правила установления критериев отказов и предельных состояний.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

3. Традиционные образовательные технологии представлены комбинацией объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения. Осуществляются с использованием информационных лекций, семинаров, практических занятий или лабораторных работ. При использовании данных методов деятельность учащегося направлена на получение теоретических знаний и формирования практических умений по дисциплине.



4. Последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

5. Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

6. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Карманов К. Н., Мельников А. Н., Хасанов И. Х. Управление возрастной структурой автомобильного парка : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. - 132 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33661>.

2. Черкасов В. А., Кайтуков Б. А., Капырин П. Д., Скель В. И., Степанов М. А. Надежность машин и механизмов : учебник. - Москва : Московский государственный строительный университет, 2015. - 272 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60823>.

3. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.

4. Зубарев Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин: учебное пособие / Зубарев Ю. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/107932>.



5. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.Н. Дорохов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93594>. — Загл. с экрана.

6. Виноградова Т. В., Кулида Ю. В., Подопригора Н. В. Надежность механических систем : учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. - 72 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74371>.

7. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>

8. Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6674-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151654>

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Бояршинов, А. Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств: учебное пособие для вузов / А. Л. Бояршинов, В. А. Стуканов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 239 с.

2. Юркевич, В. В. Надежность и диагностика технологических систем : учебник для вузов [Гриф Минобразования РФ] / В. В. Юркевич, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 295 с.

3. Озеркин, Д.В. Теория надежности [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10902>. — Загл. с экрана.

4. Землянушнова Н. Ю., Порохня А. А. Основы теории надежности : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 152 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66112>.

5. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 147 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110>.

## **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

Информационные системы и платформы:

1. Информационная система «Таймлайн».





2. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

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

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

