

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

## **ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические указания  
для подготовки к зачету  
по направлению подготовки 23.03.01  
«Технология транспортных процессов»

Пенза 2016

УДК 629.3.004.1(075.8)

ББК 30.14+30.82я73

О-93

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент: кандидат технических наук, доцент  
кафедры «Эксплуатация автомо-  
бильного транспорта» В.В. Лянден-  
бургский (ПГУАС)

**Оценка** надежности технических систем: метод. указания для  
О-93 подготовки к зачету по направлению подготовки 23.03.01  
«Технология транспортных процессов» /А.С.Ширшиков. – Пенза:  
ПГУАС, 2016. – 8 с.

Представлены методические рекомендации, перечень вопросов для подготовки к зачету по курсу «Оценка надежности технических систем», система тренинга и самопроверки знаний, список литературы.

Методические указания подготовлены на кафедре «Организация и безопасность движения» и предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», изучающих дисциплину «Оценка надежности технических систем», а также для студентов других специальностей.

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2016

© Ширшиков А.С., 2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью методических указаний является помощь студентам в подготовке к зачету и успешной его сдаче.

Методические указания подготовлены в соответствии с программой дисциплины «Оценка надежности технических систем» и предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», изучающих дисциплину «Оценка надежности технических систем», а также для студентов других специальностей.

Изучение дисциплины «Оценка надежности технических систем» способствует формированию компетенции «способность к расчету и анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса». Эта компетенция предусмотрена Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- основные термины и определения теории надежности;
- показатели надежности;
- законы распределения случайной величины, используемые при оценке надежности;
- структурные схемы надежности;
- способы прогнозирования надежности;
- методы повышения надежности систем при проектировании и при эксплуатации;
- виды испытаний;
- конструктивные и технологические методы обеспечения надежности.

*Уметь:*

- рассчитывать основные показатели надежности;
- использовать законы распределения случайной величины при оценке надежности;
- составлять структурные схемы надежности;
- прогнозировать надежность;
- повышать надежность систем при проектировании и при эксплуатации;
- организовывать испытания на надежность;
- обеспечивать конструктивные и технологические показатели надежности.

*Владеть:*

- методами экспериментального определения показателей надежности;
- методиками расчетов показателей надежности

*Иметь представление:*

о системе управления надежностью.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ

Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Оценка надежности технических систем» необходимо, начиная с первых занятий, систематически и качественно выполнять самостоятельную работу, задаваемую преподавателем, а также активно работать во время аудиторных занятий.

Во время подготовки к контрольным работам, к практическим занятиям, тестированию и, наконец, к зачету следует досконально изучать лекции и рекомендованную литературу [1–4].

Для проверки знаний студентов предусмотрена рейтинговая система оценки знаний.

В рамках рейтинговой системы ПГУАС студент в период теоретического обучения в семестре может получить максимум 70 баллов за посещаемость занятий и за результаты текущего контроля знаний. На зачете студент может увеличить свой рейтинг максимум на 30 баллов. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набирает 60 баллов и более.

Доступ к учебным материалам в электронном виде можно получить по ссылке «Дистанционное обучение» на сайте ПГУАС [www.pguas.ru](http://www.pguas.ru).

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Классификация отказов и причин их возникновения. Свойства изделий, характеризующие их надежность
  2. Теорема сложения вероятностей.
  3. Теорема умножения вероятностей.
  4. Случайные величины и их характеристики.
  5. Классификация показателей надежности по способу их получения, области их использования и области их распространения.
  6. Классификация показателей надежности по свойствам изделий, характеризующим надежность.
  7. Показатели безотказности.
  8. Показатели долговечности.
  9. Показатели сохраняемости.
  10. Показатели ремонтпригодности.
  11. Комплексные показатели надежности.
  12. Биномиальный закон распределения случайной величины.
  13. Нормальный закон распределения случайной величины.
  14. Логарифмически нормальный закон распределения случайной величины.
  15. Экспоненциальный закон распределения случайной величины.
  16. Распределение случайной величины по закону Вейбулла.
  17. Оценка правильности выбора закона распределения случайной величины.
  18. Отказоустойчивые системы.
  19. Структурные схемы надежности.
  20. Методы прогнозирования надежности.
  21. Методы повышения надежности систем при проектировании.
- Структурное резервирование.
22. Повышение надежности систем при эксплуатации.
  23. Виды испытаний. Доверительная вероятность.
  24. Способы сокращения объема испытаний.
  25. Научное планирование эксперимента.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ширшиков, А.С. Оценка надежности технических систем: учебное пособие/ А.С. Ширшиков, В.В. Лянденбургский, А.М. Белоковывльский. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 246 с.

2. Ширшиков, А.С. Оценка надежности технических систем: метод. указания к практическим занятиям по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»/А.С. Ширшиков. – Пенза: ПГУАС, 2016.

3. Ширшиков, А.С. Оценка надежности технических систем: метод. указания к выполнению контрольных работ по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»/А.С. Ширшиков. – Пенза: ПГУАС, 2016.

4. Ширшиков, А.С. Оценка надежности технических систем: метод. указания к самостоятельной работе студентов по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» /А.С. Ширшиков. – Пенза: ПГУАС, 2016.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ .....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА .....	5
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	6

Учебное издание

Ширшиков Андрей Станиславович

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
Методические указания для подготовки к зачету  
по направлению подготовки 23.03.01  
«Технология транспортных процессов»

Редактор	М.А. Сухова
Верстка	Н.А. Сазонова

---

Подписано в печать 26.05.16. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 0,465. Уч.-изд.л. 0,5. Тираж 80 экз.  
Заказ № 365.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.