

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
к самостоятельной работе
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 к
О-93 самостоятельной работе по направлению подготовки 23.03.01 «Тех-
нология транспортных процессов» /А.С.Ширшиков. – Пенза:
ПГУАС, 2016. – 8 с.

Представлены формы самостоятельной работы, методические рекомендации, тексты заданий, требования к качеству выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Оценка надежности технических систем», формы контроля, система тренинга и самоконтроля 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 в организации и проведении самостоятельной работы студентов.

Методические указания подготовлены в соответствии с программой дисциплины «Оценка надежности технических систем» и предназначены для использования студентами первого курса, обучающимися по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», при изучении дисциплины «Оценка надежности технических систем», относящейся к обязательным дисциплинам вариативной части.

Изучение дисциплины «Оценка надежности технических систем» способствует формированию компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции «способность к расчету и анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса».

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.

Знания, полученные студентами, могут быть использованы при изучении дисциплины «Конструктивная и эксплуатационная надежность подвижного состава», при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Во время проработки конспекта лекций и вопросов, выносимых на самостоятельное изучение по рекомендуемой литературе, главное внимание следует уделять практической направленности учебного материала. Необходимо самостоятельно попытаться решить задачи, приведенные в качестве примера.

При подготовке к контрольным работам надо проработать соответствующие лекции или рекомендованную литературу, ответить на вопросы к контрольной работе для самопроверки знаний.

При подготовке к практическим занятиям необходимо предварительно изучить теоретический материал по конспекту лекций или по рекомендуемой литературе, обратив особое внимание на формулы, используемые для расчёта надёжности.

Во время решения задач, выносимых на самостоятельную работу, предварительно изучить примеры решения подобных задач, приводимые в методических указаниях для практических занятий по изучаемой дисциплине, а затем приступить к решению заданных задач.

Вопросы, возникающие у студента во время самостоятельной работы, он может задать преподавателю на аудиторных занятиях или на консультациях.

ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Ответить на вопросы, выносимые на практические занятия. Соответствующие вопросы приведены в методических указаниях к практическим занятиям [2].

Решить самостоятельно задачи, выносимые на практические занятия. По учебным неделям задания распределены в методических указаниях к практическим занятиям [2]. Вариант заданий выдается преподавателем на аудиторном занятии.

Темы заданий для изучения теоретического материала

1–2 недели. Изучить: случайные и систематические причины отказов; свойства изделий, характеризующие их надёжность [1].

3–4 недели. Изучить: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей [1].

5–6 недели. Изучить: закон распределения Вейбулла [1].

7–8 недели. Изучить: показатели сохраняемости и комплексные показатели надёжности [1].

9–10 недели. Изучить: сокращение числа образцов за счет оценки надежности по отсутствию или малому числу отказов [1].

11–12 недели. Изучить: дифференциальное уравнение типа массового обслуживания [1].

13–14 недели. Изучить: критичные элементы; критичные технологические процессы [1].

15–16 недели. Изучить: марковские модели для описания графов состояний [1].

17–18 недели. Изучить: основные причины неточного прогнозирования надежности [1].

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

При самостоятельном изучении теоретического материала конспекты составлять необязательно.

Задания по решению задач выполняются в соответствии с примерами, приведенными в методических указаниях к практическим занятиям [2].

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Качество выполнения самостоятельной работы наряду с аудиторной работой оценивается на практических занятиях во время опроса по теоретическим вопросам, в ходе проверки самостоятельного решения задач и при проверке контрольных работ. Для получения положительной оценки студент должен ответить хотя бы на один из трех теоретических вопросов и решить одну задачу.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

К формам контроля выполнения заданий по дисциплине «Оценка надежности технических систем» относятся:

- проверка самостоятельного решения задач;
- опрос по теоретическим вопросам на аудиторных занятиях;
- контрольные работы по изученному материалу.

Для оценки работы студентов предусмотрена рейтинговая система оценки знаний. Согласно этой системе, максимальное количество баллов, которое может набрать студент до зачета 70, на зачете 30, всего 100.

Рейтинговые баллы начисляются: за посещение занятий; за оценки по контрольным работам; за выполнение дополнительных заданий (например, за участие в научных конференциях, написание реферата).

СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Система тренинга по курсу «Оценка надежности технических систем» включает в себя:

– решение задач с последующей самопроверкой правильности решения (примеры решения задач приводятся в методических указаниях к практическим занятиям [2]);

– тестирование по изучаемому материалу. Тесты находятся в системе дистанционного образования «Moodle» на сайте www.pguas.ru. Контрольные вопросы теста приводятся в методических указаниях по выполнению контрольных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ширшиков, А.С. Оценка надежности технических систем: учебное пособие/ А.С. Ширшиков, В.В. Лянденбургский, А.М. Белоковыльский. – 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 ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	5
ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	5
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	6
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	6
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ	6
СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ.....	7
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	7

Учебное издание

Ширшиков Андрей Станиславович

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Методические указания к самостоятельной работе

по направлению подготовки 23.03.01

«Технология транспортных процессов»

Р е д а к т о р

М.А. Сухова

В е р с т к а

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 № 366.

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