

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Коммерции и ОЭД»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б3.В.ДВ.4.2 Надежность и долговечность машин, приборов и  
оборудования**

**Направление подготовки (специальность) 100700.62 Торговое дело**

**Профиль образовательной программы Коммерция  
Форма обучения очная**

Оренбург 2015 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по подготовке реферата .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Постановка задач и математические модели теории надежности.</b>	
<b>4.2. Классификация нагрузок и воздействий</b>	
<b>4.3. Многоцикловая и малоцикловая усталость</b>	
<b>4.4. Элементы механики</b>	
<b>4.5. Структурные модели накопления повреждений</b>	

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Постановка задач и математические модели теории надежности.	-	-	-	2	-
2	Классификация нагрузок и воздействий	-	-	-	2	-
3	Многоцикловая и малоцикловая усталость	-	-	-	2	-
4	Элементы механики	-	-	-	2	-
5	Структурные модели накопления повреждений	-	-	-	1	-

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

### 2.1 Реферат содержит:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение (актуальность выбранной темы, анализ использованных источников, структура и цель работы).
4. Основная часть (делится на разделы).
5. Заключение (выводы, обобщающие результаты исследования).
6. Список использованных источников.
7. Приложения (если есть)

### 2.2 Оформление работы.

*Количество страниц* (формат А 4): 15-20.

*Поля*: сверху и снизу - 2,5 см, слева - 3 см, справа - 1 см.

*Отступ красной строки*: 1 см.

*Межстрочный интервал*: 1,5 (полуторный).

*Шрифт*: Times New Roman.

*Размер*: 14.

### 2.3 Критерии оценки реферата:

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) выявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

**3.1.** Цели занятия: Дать историческую справку о развитии теории надёжности. Сформулировать цели и задачи теории надежности. Определить основные составляющие. Системная и параметрическая теория надежности. Прогнозирование ресурса. Рассмотреть вероятностный характер параметров конструкций, внешних воздействий и прочих факторов. Показать экономические аспекты надежности. Беседа преподавателя об истории и сущности теории надежности, об особенностях курса, к изучению которого приступают студенты, и о способах работы с материалом, особенностях подходов к изучению курса в проектно-ориентированных методах обучения. Ход занятия ВЫЗОВ 1) Какие требования предъявляются к характеристикам приборов и механизмов на современном этапе развития техники? 2) Как бы вы охарактеризовали, что такая надежность механизма, любого прибора, объекта? 3) Какие стадии включает в себя создание объекта? 4) Какими способами обеспечивается надежность на различных стадиях жизненного цикла объекта: проектирования, изготовления, эксплуатации, продления срока службы? Ваши соображения. 5) Какие показатели учитываются при работе над надежностью? Всегда ли необходимо создавать изделия с максимальными показателями надежности? Что может являться лимитирующим фактором в повышении надежности?

**3.2** Основные понятия, показатели и характеристики надёжности имеют универсальный характер и могут быть применены к объектам различной природы, в том числе, к системам «человек-машина», оценке прочности и ресурса конструкций, их элементов и т.п. Исторически развитие теории надёжности происходило по двум основным направлениям. Для первого направления характерно преимущественное развитие математических методов оценки надёжности применительно к сложным системам, статистической обработки информации о надёжности ее элементов, с разработкой структурных схем изучаемых систем, обеспечивающих высокий уровень надёжности. Областью применимости данного направления является, как правило, надёжность изделий радиоэлектронной промышленности. Второе направление, получившее распространение в машиностроение, связано с углублённым изучением физико-механических процессов накопления необратимых повреждений ведущих к отказу объекта, 18 применением технологических и конструкционных приемов, обеспечивающих необходимую надёжность. Теория надёжности как прикладная наука базируется на

фундаментальных результатах естественных и математических наук, которые способствуют наиболее эффективному решению поставленных задач. Можно выделить основные составляющие теории надёжности: во-первых, математический аппарат, во-вторых, результаты исследований естественных наук, изучающих физико-химические процессы разрушения, старения и изменения свойств материалов, из которых изготовлены объекты, в-третьих, методы расчета систем и конструкций на прочность, долговечность, износ и т.д. с учетом информации о внешних воздействиях, условиях эксплуатации, физико-механических и других процессах протекающих в объектах и ведущих к их отказу. При этом существенным является учет вероятностной природы этих характеристик и величин.

**3.3** Экономические показатели Помимо указанных показателей надёжности существует ряд других. Весьма важными показателями являются экономические показатели надёжности т.к. повышение безотказности и долговечности объектов, с одной стороны, связано с дополнительными материальными затратами, а с другой – с повышением эффективности капитальных вложений, уменьшения затрат труда на ремонт и обслуживание техники, с устранением потерь от простоя машин в ремонте.

**3.4.** Цели занятия: Рассмотреть понятие государственного стандарта, его цель, структуру. Дать определения, относящиеся к работоспособному, предельному состоянию. Обратить особое внимание на термин отказ, виды отказов. Привести примеры, иллюстрирующие термины применительно как к механике конструкций, так и к другим областям техники, медицины и т.п. Беседа преподавателя. Каждая наука имеет свою терминологию. В теории надежности термины определены Национальным стандартом Российской Федерации. Преподаватель объясняет назначение государственного стандарта, его структуру и содержание.

**3.5** Цель занятия: Рассмотреть модель теории надежности, в которой отсутствует временной фактор. Получить результаты в случае независимости 91 случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению. Рассмотреть решение задач надёжности в случае прочностных конструкций Необходимые пояснения Одним из важных типов задач теории надёжности являются задачи, в которых время в явном виде не используется. При этом решается вопрос о соответствии объекта в начальном состоянии заявленным требованиям. Такой вырожденный случай описывается математической моделью, носящей в теории надёжности название «нагрузка-прочность». Различные варианты этой модели позволяют охватить достаточно широкий класс задач.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

По каждому вопросу, выносимому на самостоятельную работу студентам, приведены методические рекомендации.