

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.7 Модели и методы расчета надежности технических систем»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование направления подготовки)

Надежность и диагностика объектов повышенной опасности  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

1826710

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

*наименование кафедры*

протокол № 2 от "19" 01 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра ММКМ

*наименование кафедры*



Е.В. Пояркова

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент

*должность*



*подпись*

Н.А. Морозов

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

*код*

*наименование*

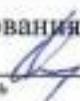


Е.В. Пояркова

*личная подпись*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*



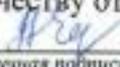
Н.Н. Бигалиева

*расшифровка подписи*



Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

*личная подпись*



А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Морозов Н.А., 2021  
© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

получение знаний о моделях и методах расчета надежности технических объектов и технических систем, о методах планирования и проведения испытаний на надежность, об основных направлениях обеспечения и повышения надежности.

### Задачи:

- 1) освоить методы расчета надежности технических систем с различной структурой;
- 2) изучить методы планирования и проведения испытаний на надежность, освоить методы проведения ускоренных испытаний;
- 3) изучить методы повышения надежности технических систем посредством применения различных видов резервирования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика и информатика, Б.1.Б.18 Материаловедение и технология конструкционных материалов, Б.1.В.ОД.5 Основы теории надежности*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.15 Основы промышленной безопасности, Б.1.В.ДВ.8.1 Надежность технических систем и техногенный риск, Б.2.В.П.3 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> об основных направлениях обеспечения и повышения надежности.</p> <p><b>Уметь:</b> получать из различных источников информацию по надежности объектов, а также обрабатывать данную информацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления отчетов по испытаниям на надежность.</p>	ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
<p><b>Знать:</b> о моделях и методах расчета надежности технических объектов и технических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать повышение надежности технических систем посредством применения различных видов резервирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области надежности.</p>	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
<p><b>Знать:</b> методы планирования и проведения испытаний на надежность.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить испытания на надежность по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.</p>	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> навыками моделирования систем с различной структурой при определении надежности.	использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	<b>95,5</b> +	<b>95,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Расчет надежности технических систем и применение методов резервирования	60	4	4		52
2	Испытания технических систем на надежность	48	2	2		44
	Итого:	108	6	6		96
	Всего:	108	6	6		96

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1 Расчет надежности технических систем и применение методов резервирования**  
Надежность систем, положительные и отрицательные свойства систем, виды структур систем.  
Расчет схемной надежности системы с последовательной структурой.  
Расчет схемной надежности системы с параллельной структурой.  
Расчет схемной надежности системы с последовательно-параллельной структурой.  
Расчет схемной надежности системы с параллельно-последовательной структурой.

Повышение надежности методами резервирования, виды резервирования и условий их применения.

Структурное резервирование, виды резервов, расчет надежности при структурном резервировании.

Надежность систем со сложной структурой, использование функций компьютерных технологий для расчета надежности сложных систем.

## **Раздел 2 Испытания технических систем на надежность**

Испытания на надежность, цели и виды испытаний.

Стендовые, полигонные и эксплуатационные испытания на надежность, порядок проведения.

Условия эксплуатации машин, классификация внешних воздействующих факторов

Виды и режимы ускоренных испытаний на надежность, коэффициенты ускорения и форсирования.

Методы ускорения испытаний на надежность.

Методы проведения форсированных испытаний на надежность.

Планирование испытаний на надежность, условное обозначение планов испытаний по трем параметрам.

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет надежности системы с последовательной структурой.	2
2	1	Расчет надежности системы с параллельной структурой.	2
3	2	Планирование испытаний на надежность	2
		Итого:	6

### **4.4 Контрольная работа (6 семестр)**

Тема контрольной работы «Расчет показателей надежности резервированных систем».

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062109>

2 Ефремов, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. : ил. - Библиогр.: с. 159-160. - Прил.: с. 161-163. - ISBN 978-5-9631-0240-4.

### **5.2 Дополнительная литература**

1) Половко, А. М. Основы теории надежности. Практикум [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БВХ-Петербург, 2006. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 559. - ISBN 5-94157-542-4.

2) Ушаков, И. А. Курс теории надежности систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Ушаков. - М. : Дрофа, 2008. - 240 с. - (Высшее образование) - ISBN 978-5-358-01586-9.

3) Половко, А. М. Основы теории надежности [Текст] : учеб. пособие / А. М. Половко, С. В. Гуров.- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БВХ-Петербург, 2008. - 704 с. - Библиогр.: с. 689-698. - Предм. указ.: с. 699-702. - ISBN 978-5-94157-541-1.

4) Щурин, К. В. Надежность мобильных машин [Текст] / К. В. Щурин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2010. - 586 с. - Библиогр.: с. 559-564. - Прил.: с. 565-585. - ISBN 978-5-7410-1070-9.

### **5.3 Периодические издания**

Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

<http://reliability-theory.ru/> - сайт, посвященный теории надежности технических объектов.

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- Операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English;
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) - Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- лекционная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран; комплект специализированной мебели; доска аудиторная.

2. Для проведения практических занятий используется:

- учебная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ:

- компьютерный класс - компьютеры с выходом в Интернет и в ЭИОС ОГУ, стационарный проектор, стационарный экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.