

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

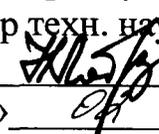


«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

Аэрокосмический факультет  
Кафедра «Инновационные технологии машиностроения»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе,  
д-р техн. наук, профессор

  
Н.В. Лобов  
« 18 » \_\_\_\_\_ 2014 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теория надёжности»

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 151900.62 – «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавров	15190052.62 «Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения»
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Специальное звание выпускника	бакалавр-инженер
Выпускающая кафедра	Инновационные технологии машиностроения
Форма обучения	очная

Курс: 2

Семестр(ы): 4

Трудоёмкость:

- |   |     |
|---|-----|
| 1. Кредитов по рабочему учебному плану (РУП): | 4   |
| 2. Часов по рабочему учебному плану (РУП)     | 144 |

Виды контроля:

Экзамен 4 Зачёт — Курсовой проект — Курсовая работа —

Пермь 2014 г.

**Рабочая программа дисциплины “Теория надёжности” составлена на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №827 от «24» декабря 2009 г. по направлению подготовки 151900.62 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств”;
- Компетентностной модели выпускника ООП по профилю подготовки “Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения”, утверждённой «24» июня 2013 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 151900.62 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств”, утвержденного «29» августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована:** с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной: “Математика” (Б2.Б.1), “Физика” (Б2.Б.2), “Моделирование физических процессов в системах компьютерной математики” (Б2.В.5), “Детали машин и основы конструирования” (Б3.Б.4), “Математическое моделирование процессов в машиностроении” (Б2.В.2), “Начала инженерного творчества” (Б3.ДВ.5.1), “Математическое программирование” (Б2.ДВ.2.1), “Оборудование машиностроительных производств” (Б3.Б.14), “Проектирование нестандартного оборудования” (Б3.В.6)

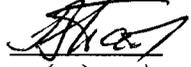
Разработчик		<u>канд. техн. наук</u> (ученая степень, звание)	<u>А.Ю. Крюков</u> (подпись) (Ф.И.О.)
Рецензент		<u>канд. техн. наук</u> (ученая степень, звание)	<u>Б.Ф. Потанов</u> (подпись) (Ф.И.О.)

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры “Инновационные технологии машиностроения” «10» февраля 2014 г., протокол № 5 .**

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину –  
“Инновационные технологии машиностроения”,

<u>д-р. техн. наук, проф.</u> (ученая степень, звание)		<u>В.В. Карманов</u> (Ф.И.О.)
---	--	----------------------------------

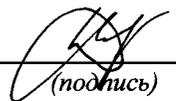
**Рабочая программа одобрена методической комиссией Аэрокосмического факультета «17» 02 2014 г., протокол № 1 .**

Председатель методической комиссии <u>Аэрокосмического факультета</u> (наименование факультета)	<u>доцент</u> (ученая степень, звание)		<u>В.П. Матюнин</u> (Ф.И.О.)
---	---	---	---------------------------------

Согласовано:

Заведующий выпускающей  
кафедрой – “Инновационные технологии машиностроения”,

<u>д-р. техн. наук, проф.</u> (ученая степень, звание)		<u>В.В. Карманов</u> (Ф.И.О.)
---	--	----------------------------------

Начальник управления образовательных программ, <u>канд. техн. наук, доц.</u> (ученая степень, звание)		<u>Д.С. Репецкий</u> (Ф.И.О.)
---	---	----------------------------------

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины:

– получение знаний по основам теории надёжности: изучение основных понятий и определений, современных подходов к описанию надёжности технических объектов и систем на стадиях проектирования и эксплуатации на основе системного подхода;

– изучение методологии экспериментальной обработки, оценки и контроля надёжности изделий по результатам испытаний, существующих и перспективных методов повышения надёжности;

– приобретение умений использовать физические и математические модели надёжности технических объектов и применения детерминистских и вероятностных методов расчета параметров и факторов, определяющих уровень надёжности;

– приобретение умений расчёта надёжности при решении практических задач исследования технических объектов и систем;

– приобретение умений использовать показатели надёжности при оценке эффективности, экономичности, безопасности и живучести систем;

– приобретение навыков комплексного применения знаний и умений, полученных при изучении базовых дисциплин цикла МиЕН и профессиональных дисциплин, для решения задач построения структурных схем надёжности объектов и систем и расчёта показателей их надёжности;

– приобретение навыков расчета показателей безотказности на основе знаний законов распределения случайных величин и взаимосвязей между характеристиками надёжности элементов и систем.

В процессе освоения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует части следующих профессиональных и профильно-специализированных компетенций:

*Способность участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и объектов машиностроительных производств (ПК-18);*

*Способность выполнять мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов (ПСК-2).*

### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

– изучение причин появления и места теории надёжности в общей системе проектирования технических объектов и технологических процессов;

– изучение основ теории вероятностей и математической статистики, законов распределения случайных величин и расчёта характеристик случайных величин;

– изучение современных подходов к описанию надёжности технических объектов и систем, основных положений теории надёжности;

– изучение надёжности как комплексного свойства технических систем, единичных и комплексных показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности;

- освоение умений строить структурные схемы надёжности, структурные и функциональные модели надёжности объектов;
- освоение умений расчёта показателей надёжности технических систем, проведения сравнительного анализа надёжности систем и элементов, экспериментальной обработки, оценки и контроля показателей надёжности изделий;
- освоение умений построения физических и математических моделей надёжности технических объектов, применения детерминистских и вероятностных методов расчёта параметров, определяющих уровень надёжности изделий;
- освоение умений формировать взаимосвязи между показателями надёжности и технико-экономическими показателями функционирования элементов, объектов и систем;
- освоение умений определять эффективность методов повышения надёжности изделий и определять рациональные способы повышения надёжности на основе количественных расчётов;
- получение навыков проведения параметрических исследований при построении и использовании моделей надёжности технических систем, в том числе в структуре комплексных инженерных проектов в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности;
- получение навыков решения конкретных задач проектного анализа, синтеза и обеспечения надёжности сложных технических систем и изделий.

### 1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- научные основы и практические методы использования теории надёжности элементов и систем;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- свойства, составляющие надёжность элементов и систем и их количественные показатели;
- математические и физические модели надёжности элементов и систем;
- методы расчёта систем на надёжность;
- модели теории надёжности;
- методы испытаний элементов и систем на надёжность.

### 1.4. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина “Теория надёжности” относится к вариативной части цикла математических и естественно-научных дисциплин рабочего учебного плана и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ООП по профилю “Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения”.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

#### 1) Знать:

- основные понятия и определения теории надёжности, надёжность объекта как комплексное свойство и его составляющие;

- основы математической и физической теории надёжности элементов и технических систем;
- объективные закономерности и количественные характеристики случайных событий и явлений, законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности;
- единичные и комплексные показатели надёжности, взаимосвязи между показателями надёжности;
- влияние надёжности технических систем на технико-экономические показатели их функционирования;
- методы повышения надёжности технических систем, способы резервирования;
- взаимосвязь структуры технической системы, стохастических законов функционирования её элементов и характеристик надёжности;
- методики экспериментального определения показателей надёжности, методы испытания систем на надёжность.

#### 2) Уметь:

- рассчитывать основные количественные показатели надёжности технических систем и их элементов на основе знаний стохастических законов их функционирования;
- использовать на практике основные методы построения математических и физических моделей надёжности, составлять структурные схемы надёжности объектов и систем;
- адаптировать знания математики и других дисциплин цикла МиЕН и профессионального цикла к построению и анализу структурных схем надёжности, функциональных моделей надёжности систем;
- анализировать надёжность технологических систем, рационально применять различные методы резервирования для повышения надёжности систем;
- рассчитывать показатели надёжности элементов и систем по результатам испытаний.

#### 3) Владеть:

- навыками проведения параметрических исследований показателей безотказности и долговечности при построении и использовании моделей надёжности технических систем;
- навыками решения задач проектного анализа и синтеза структур сложных технических систем и изделий с целью количественных оценок и обоснования заданного уровня их надёжности.

## 1.5 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения по теории надёжности

Тема 2. Единичные и комплексные показатели надёжности

Тема 3. Аналитические зависимости между показателями надёжности

Тема 4. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности

Тема 5. Расчёт систем на надёжность

Тема 6. Методы расчёта надёжности резервированных систем

Тема 7. Испытания на надёжность

Тема 8. Методы повышения надёжности объектов.