

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы теории надёжности**

: 10.05.03

, :

: 4, : 7

		<b>7</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	48
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	12
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	10
<b>10</b>	, .	96
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 10.05.03

1509 01.12.2016 ., : 20.12.2016 .

: 1, ,

( ): 10.05.03

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

. . . . ., . . . . .

:

. . . . .



1.		0	2	1, 2, 3
:				
4.		0	2	2, 3
:				
5.		0	2	4
:				
6.		0	2	2, 3, 4
:				
7.		0	2	3
:				
10.		0	2	1, 4
:				
11.	( )	0	2	2, 4
:				
12.	( )	0	2	1, 2
:				
13.		0	2	4

:7				
:				
2.	( )	3	3	1, 2, 4, 5 ( )
:				
16.	( )	3	3	1, 3, 4, 5 ( )
:				
3.	( )	3	3	2, 4, 5 ( )
:				
17.		0	3	1, 5
:				
18.		0	3	2, 3, 5
:				
19.		3	3	3, 5

## 4.

:7				
1		2, 4, 5	30	4
: [ ]: - .. , [2014]. - / . . . ; . . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196087. -				
2		1, 3	26	2
: [ ]: - .. , [2014]. - / . . . ; . . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196087. -				
3		1, 4	10	0
: [ ]: - .. , [2014]. - / . . . ; . . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196087. -				
4		1, 2, 3, 5	30	4

: [ ]:  
 - . - , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib\_id=vtls000196087. -

**5.**

( .5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail

**6.**

( ),

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 7</b>		
<i>Практические занятия:</i>	0	40
<i>РГЗ:</i>	5	20
<i>Экзамен:</i>	10	40

6.2

6.2

<b>.2</b>	2.		+
	3.		+
	4.		+
	5.		+
<b>.7</b>	2.		+

## 7.

1. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М., 2010. - 303, [1] с. : ил., табл.

1. Дружинин Г. В. Надежность автоматизированных производственных систем. - М., 1986. - 480 с.

2. Левин Б. Р. Теория надежности радиотехнических систем (математические основы) : [учебное пособие] / Б. Р. Левин. - Москва, 1978. - 262, [1] с. : граф., ил., табл.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

## 8.

## 8.1

1. Малозёмов Б. В. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. В. Малозёмов, А. И. Андреев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196087](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196087). - Загл. с экрана.

## 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

1	( - , , )	

1	( Internet )	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН АВТФ  
к.т.н., доцент И.Л. Рева  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Основы теории надёжности**

Образовательная программа: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов



# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы теории надёжности приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	з2. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Классификация основных методов оценки структурной надежности сетей передачи информации. Расчет структурной надежности по совокупности маршрутов (метод полного перебора). Примеры оценки структурной надежности методом полного перебора. Расчет структурной надежности методом разложения. Метод двусторонней оценки структурной надежности сетей передачи информации. Расчет (исследование) надежности РЭУ без восстановления. Расчет (исследование) надежности спутниковой СПИ с резервированием без восстановления. Расчет характеристик надежности РТС с восстановлением и поглощающим состоянием. Системный подход к проблеме надежности РТС. Количественные характеристики надежности. Математические модели в теории надежности РТС и РЭУ.	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-24
ОПК.2	з3. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Оптимизация затрат на резервирование при заданной надежности. Методы анализа и синтеза надежности РТС с восстановлением. Элементы теории массового обслуживания. Пуассоновские и Марковские потоки отказов и восстановлений. Дифференциальные уравнения состояний надежности системы в переходных состояниях. Постановка задачи (исходные данные и основные параметры) оценки структурной надежности сетей передачи информации. Расчет (исследование) надежности РЭУ без восстановления. Расчет (исследование) надежности РЭУ с	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-24

		восстановлением. Расчёт характеристик надёжности РТС с резервированием.		
ОПК.2	34. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Доверительный интервал и доверительная вероятность. Риск заказчика и риск изготовителя, качество решения. Последовательная процедура испытаний. Последовательная и смешанная процедуры проверки гипотез как средство сокращения времени испытаний. Проверка соответствия модели надёжности статистическим данным. Изучение методов оценки структурной надёжности сетей передачи информации. Оптимизация затрат на резервирование при заданной надёжности. Методы анализа и синтеза надёжности РТС с восстановлением. Элементы теории массового обслуживания. Пуассоновские и Марковские потоки отказов и восстановлений. Дифференциальные уравнения состояний надёжности системы в переходных состояниях. Расчет (исследование) надёжности спутниковой СПИ с резервированием без восстановления. Системный подход к проблеме надёжности РТС. Количественные характеристики надёжности. Математические модели в теории надёжности РТС и РЭУ.	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-24
ОПК.2	у5. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Оценка структурной надёжности сетей передачи информации методом статистических испытаний. Методы проверки графа на связность. Постановка задачи (исходные данные и основные параметры) оценки структурной надёжности сетей передачи информации. Расчет (исследование) надёжности РЭУ без восстановления. Расчет (исследование) надёжности спутниковой СПИ с резервированием без восстановления. Расчет (исследование) надёжности РЭУ с восстановлением. Статистические испытания на надёжность. Задачи и математическая модель статистических испытаний. Количественная оценка	РГЗ	Экзамен, вопросы №№1-24

		<p>характеристик надежности по правилу максимального правдоподобия и Неймана-Пирсона. Несмещенность, состоятельность, эффективность и достаточность оценки надежности. Информация по Фишеру в теории надежности, неравенство Роа-Крамера. Проверка соответствия характеристик надежности заданным требованиям как статистическая задача проверки гипотез. Стационарное состояние. Формула Эрланга. Функция готовности системы с ограниченной очередью и с поглощающим состоянием.</p>		
--	--	---	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.2, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы теории надёжности», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-24 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Основы теории надёжности»

---

1. Предмет и задачи курса. Системный подход к проблеме надежности РТС.
2. Стационарное состояние надёжности системы. Формула Эрланга.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *11-20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если

студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 21-30 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 31-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы теории надёжности»

- 1 Предмет и задачи курса. Системный подход к проблеме надежности РТС.
- 2 Количественные характеристики надежности .
- 3 Математические модели в теории надежности РТС и РЭУ.
- 4 Расчет и сравнение характеристик надежности РТС без восстановления и резервирования.
- 5 Расчет и сравнение характеристик надежности РТС с резервированием без восстановления
- 6 Скользящее резервирование.
- 7 Поэлементное резервирование и резервирование в целом.
- 8 Оптимизация затрат на резервирование при заданной надежности.
- 9 Методы анализа и синтеза надежности РТС с восстановлением.
- 10 Математические модели и дисциплина обслуживания систем с восстановлением.
- 11 Элементы теории массового обслуживания; пуассоновские и марковские потоки отказов.
- 12 Дифференциальные уравнения состояний надежности системы в переходных состояниях.
- 13 Стационарное состояние надёжности системы. Формула Эрланга.
- 14 Функция готовности системы с ограниченной очередью и с поглощающим состоянием.
- 15 Статистические испытания на надежность. Задачи и математическая модель испытаний.
- 16 Количественная оценка характеристик надежности по правилам максимального правдоподобия и Неймана-Пирсона.
- 17 Несмещенность, состоятельность, эффективность и достаточность оценки надежности.
- 18 Информация по Фишеру в теории надежности, неравенство Рао-Крамера .
- 19 Проверка соответствия характеристик надежности заданным требованиям как статистическая задача проверки гипотез.
- 20 Доверительный интервал и доверительная вероятность.
- 21 Риск заказчика и риск изготовителя, качество решения о надёжности системы.
- 22 Последовательная процедуры испытаний как средство сокращения времени испытаний.
- 23 Проверка соответствия модели надежности статистическим данным
- 24 Заключение. Основные тенденции и направления развития теории и практики повышения надежности РТС

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы теории надёжности», 7 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны определить в общем виде показатели надежности системы при различных режимах работы.

Обязательные структурные части РГЗ: титульный лист, введение, расчетная часть, заключение, список литературы.

Оцениваемые позиции: правильность метода расчета, правильность расчета

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 6-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 11-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 16-20 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Определить в общем виде показатели надежности системы при различных режимах работы, если имеются  $m = 3$  резервных систем в горячем режиме,  $m = 2$  резервных систем в холодном режиме и  $k = 4$  ремонтных бригад. Система может многократно использоваться.