

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)



ПРИБЛИЖАЮ

Проректор по учебной работе

Т.Б. Исакова

2019 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Надежность систем»  
для направления подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»


Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Тольятти 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень высшего образования: бакалавриат) и учебного плана.


Программа обсуждена и рекомендована к использованию и (или) изданию решением кафедры на заседании кафедры «ИиСУ»

протокол № 10 от «24» мая 2019 г.

Зав. кафедрой ИиСУ, д.т.н., профессор С.В. Краснов 

Одобрена Учебно-методическим советом вуза

протокол № 5 от «19» июня 2019 г.

Проректор по учебной работе, к.п.н., доцент Т.Б. Исакова 

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

Наименование компетенции	Код компетенции
Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8
Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Этап формирования компетенции*
1	2	3
<b>Очная форма обучения</b>		
<i>ОПК-8</i> Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем		
Б1.В.04	Надежность систем	6
Б1.В.09	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий	6,7
Б1.В.14	Корпоративные информационные системы	7
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А
<i>ПК-1</i> Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		
Б1.В.01	Инженерная и компьютерная графика	4,5
Б1.В.02	Сети и телекоммуникации	6
Б1.В.03	Защита информации	7

Б1.В.04	Надежность систем	6
Б1.В.05	Моделирование	5
Б1.В.06	Стандартизация	5
Б1.В.07	WEB технологии	1,2
Б1.В.08	Базы данных	3,4
Б1.В.09	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий	6,7
Б1.В.10	Базовые технологии и процессы	5,6
Б1.В.11	Системное программное обеспечение	5
Б1.В.12	Теория информационных процессов и систем	4,5
Б1.В.13	Пакеты и комплексы прикладных программ	1
Б1.В.14	Корпоративные информационные системы	7
Б1.В.ДВ.01.01	Электронный бизнес	6
Б1.В.ДВ.01.02	Разработка интернет приложений	6
Б1.В.ДВ.02.01	Имитационное моделирование	6
Б1.В.ДВ.02.02	Теория автоматов	6
Б1.В.ДВ.03.01	Инструментальные средства информационных систем	7
Б1.В.ДВ.03.02	Архитектура информационных систем	7
Б2.В.01(У)	Учебная практика. Ознакомительная практика	2
Б2.В.02(П)	Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика	8
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А
<b>Очно-заочная форма обучения</b>		
<i>ОПК-8</i> Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем		
Б1.В.04	Надежность систем	8
Б1.В.09	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий	6,7
Б1.В.14	Корпоративные информационные системы	9

Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А
<i>ПК-1</i> Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		
Б1.В.01	Инженерная и компьютерная графика	4,5
Б1.В.02	Сети и телекоммуникации	6
Б1.В.03	Защита информации	8
Б1.В.04	Надежность систем	8
Б1.В.05	Моделирование	6
Б1.В.06	Стандартизация	6
Б1.В.07	WEB технологии	1,2
Б1.В.08	Базы данных	3,4
Б1.В.09	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий	6,7
Б1.В.10	Базовые технологии и процессы	6,7
Б1.В.11	Системное программное обеспечение	6
Б1.В.12	Теория информационных процессов и систем	5,6
Б1.В.13	Пакеты и комплексы прикладных программ	1
Б1.В.14	Корпоративные информационные системы	9
Б1.В.ДВ.01.01	Электронный бизнес	8
Б1.В.ДВ.01.02	Разработка интернет приложений	8
Б1.В.ДВ.02.01	Имитационное моделирование	8
Б1.В.ДВ.02.02	Теория автоматов	8
Б1.В.ДВ.03.01	Инструментальные средства информационных систем	9
Б1.В.ДВ.03.02	Архитектура информационных систем	9
Б2.В.01(У)	Учебная практика. Ознакомительная практика	4
Б2.В.02(П)	Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика	А
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А

### Заочная форма обучения

*ОПК-8* Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

Б1.В.04	Надежность систем	8
Б1.В.09	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий	6,7
Б1.В.14	Корпоративные информационные системы	9
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А

*ПК-1* Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Б1.В.01	Инженерная и компьютерная графика	5, 5
Б1.В.02	Сети и телекоммуникации	8
Б1.В.03	Защита информации	8
Б1.В.04	Надежность систем	8
Б1.В.05	Моделирование	6
Б1.В.06	Стандартизация	6
Б1.В.07	WEB технологии	1, 2
Б1.В.08	Базы данных	3,4
Б1.В.09	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий	6,7
Б1.В.10	Базовые технологии и процессы	6,7
Б1.В.11	Системное программное обеспечение	6
Б1.В.12	Теория информационных процессов и систем	5,6
Б1.В.13	Пакеты и комплексы прикладных программ	1
Б1.В.14	Корпоративные информационные системы	9
Б1.В.ДВ.01.01	Электронный бизнес	8
Б1.В.ДВ.01.02	Разработка интернет приложений	8
Б1.В.ДВ.02.01	Имитационное моделирование	8
Б1.В.ДВ.02.02	Теория автоматов	8

Б1.В.ДВ.03.01	Инструментальные средства информационных систем	9
Б1.В.ДВ.03.02	Архитектура информационных систем	9
Б2.В.01(У)	Учебная практика. Ознакомительная практика	4
Б2.В.02(П)	Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика	А
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А

\* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	<p><b>Знать:</b> математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>
ПК-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p><b>Знать:</b> процедуры создания и сопровождения программных модулей и компонент.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и сопровождать программные модули и компоненты.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеет: навыками разработки и сопровождения программных модулей; осуществляет интеграцию программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта.</p>

**3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ  
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		6
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	180 час 5 з.е.	180 час 5 з.е.
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	64 час	64
В том числе:		
Лекции	32	32
Практические / семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	32	32
Консультации	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80 час	80 час
<i>В том числе (если есть):</i>		
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-
<i>Иное</i>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен	Экзамен
<b>Контроль</b>	(36)	(36)

**ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		8
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	180 час 5 з.е.	180 час 5 з.е.
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	52 час	52
В том числе:		
Лекции	26	26
Практические / семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	26	26
Консультации	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	92	92час
<i>В том числе (если есть):</i>		
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-
<i>Иное</i>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен(36)	Экзамен(36)



### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	180 час 5 з.е.	180 час 5 з.е.
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	16 час	16 час
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические / семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	8
Консультации	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	128 час	128 час
<i>В том числе (если есть):</i>		
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-
<i>Иное</i>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен (36)	Экзамен (36)

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу	
<i>6 семестр</i>						
1	<b>Раздел 1. Основные определения теории надежности.</b> Тема 1. Основные понятия теории надежности.	2			6	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
2	Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и	4			6	Тест АСТ отчет по лабораторной работе

	постепенных отказах.					
3	<b>Раздел 2.</b> Надежность программных средств. Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показатели надежности информационных систем.	4			6	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
4	Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.	2			6	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
5	Тема 5. Характеристики программных ошибок.	2		2	6	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
6	Тема 6. Методы повышения надежности информационных систем.	4		2	6	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
7	<b>Раздел 3.</b> Аппаратная часть. Расчет надежности систем. Тема 7. Основные расчеты надежности информационных систем. Элементы теории восстановления.	4		8	7	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
8	Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.	4		12	10	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
9	<b>Раздел 4.</b> Надежность информационных систем. Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность.	2		4	9	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
10	Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.	2		4	8	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
11	Тема 11. Влияние человека-оператора на	2			10	Тест АСТ отчет по

	функционирование информационных систем.					лабораторной работе
--	---	--	--	--	--	---------------------

### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу	
<i>8 семестр</i>						
1	<b>Раздел 1. Основные определения теории надежности.</b> Тема 1. Основные понятия теории надежности.	2			10	Тест АСТ
2	Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах.	2			10	Тест АСТ
3	<b>Раздел 2. Надежность программных средств.</b> Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показатели надежности информационных систем.	2			8	Тест АСТ
4	Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.	2			8	Тест АСТ
5	Тема 5. Характеристики программных ошибок.	2			8	Тест АСТ
6	Тема 6. Методы повышения надежности информационных систем.	2			8	Тест АСТ
7	<b>Раздел 3. Аппаратная часть. Расчет надежности систем.</b> Тема 7. Основные расчеты надежности информационных систем. Элементы теории восстановления.	4		8	8	Тест АСТ отчет по лабораторной работе

8	Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.	4		18	8	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
9	<b>Раздел 4.</b> Надежность информационных систем. Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность.	2			8	Тест АСТ
10	Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.	2			8	Тест АСТ
11	Тема 11. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.	2			8	Тест АСТ

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу	
<i>4 семестр</i>						
1	<b>Раздел 1.</b> Основные определения теории надежности. Тема 1. Основные понятия теории надежности.	0,5			14	Тест АСТ
2	Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах.	0,5			14	Тест АСТ
3	<b>Раздел 2.</b> Надежность программных средств. Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показате-	1			14	Тест АСТ

	тели надежности информационных систем.					
4	Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.	<i>1</i>			<i>14</i>	Тест АСТ
5	Тема 5. Характеристики программных ошибок.	<i>1</i>			<i>14</i>	Тест АСТ
6	Тема 6. Методы повышения надежности информационных систем.	<i>1</i>			<i>14</i>	Тест АСТ
7	<b>Раздел 3.</b> Аппаратная часть. Расчет надежности систем. Тема 7. Основные расчеты надежности информационных систем. Элементы теории восстановления.	<i>1</i>		<i>4</i>	<i>14</i>	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
8	Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.	<i>1</i>		<i>4</i>	<i>15</i>	Тест АСТ отчет по лабораторной работе
9	<b>Раздел 4.</b> Надежность информационных систем. Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность.	<i>1</i>			<i>5</i>	Тест АСТ
10	Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.				<i>5</i>	Тест АСТ
11	Тема 11. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.				<i>5</i>	Тест АСТ

## **4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА**

### **Раздел 1. Основные определения теории надежности.**

Тема 1. Основные определения теории надежности. Понятие надежности. Свойства, определяющие надежность: долговечность, безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность.

Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах. Понятие информационных систем. Виды информационных систем. Понятие сбоя и отказы системы. Классификация отказов.

### **Раздел 2. Надежность программных средств.**

Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показатели надежности информационных систем.

Показатели качества: функциональная пригодность, надежность, применимость, эффективность, переносимость, сопровождаемость. Понятия корректной программы, надежной программы. Показатели надежности: устойчивость, восстанавливаемость, критерий длительности наработки на отказ, длительность восстановления, коэффициент готовности.

Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем. Объекты уязвимости. Внутренние дестабилизирующие факторы. Внешние дестабилизирующие факторы.

Тема 5. Характеристики программных ошибок. Цели и задачи исследования статистических характеристик ошибок в программах. Первичные и вторичные ошибки. Статистика ошибок в комплексах программ.

Тема 6. Методы обеспечения надежности программных средств.

CASE-технологии и языки четвертого поколения (4GL). Тестирование программных средств. Сертификация.

### **Раздел 3. Аппаратная часть. Расчет надежности систем.**

Тема 7. Основы расчета надежности информационных систем. Элементы теории восстановления. Основные цели расчета надежности. Классификация расчетов надежности. Элементный расчет аппаратной надежности. Расчет функциональной надежности.

Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий. Способы резервирования: общее постоянное с целой кратностью, отдельное постоянное с целой кратностью, общее замещением с целой кратностью, отдельное замещение с целой кратностью, общее постоянное с дробной кратностью, отдельное замещение с дробной кратностью.

Расчет надежности восстанавливаемых изделий: методы, основанные на использовании классической теории вероятности; метод, основанный на использовании теории массового обслуживания; метод, основанный на использовании теории графов.

### **Раздел 4. Надежность информационных систем.**

Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность. Классификация методов повышения

надежности информационных систем. Основные этапы создания программного обеспечения и их основные результаты с точки зрения повышения качества и надежности. Автоматизированные средства проектирования программного обеспечения. Виды испытаний на надежность.

Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации. Надежность передачи информации. Способы обеспечения надежности хранения информации. Создание резервных копий. Использование механизмов журнализации.

Тема 11. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем. Факторы, влияющие на надежность оператора. Эффективность работы оператора и оптимизация условий его работы.

### 4.3 ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ/СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия (семинары) рабочим учебным планом не предусмотрены.

### 4.4 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 4.4.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Наименование раздела, темы	Номер и тема лабораторной работы
1	2
Раздел 1. Основные определения теории надежности.	
Тема 1. Основные понятия теории надежности.	
Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах.	
Раздел 2. Надежность программных средств.	
Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показатели надежности информационных систем.	
Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.	
Тема 5. Характеристики программных ошибок.	№ 1 Характеристики программных ошибок. Расчет вероятности проявления ошибок разного типа. (2 часа)

Тема 6. Методы повышения надежности информационных систем.	№ 2 Применение современных методов повышения надежности информационных систем. (2 часа)
<b>Раздел 3.</b> Аппаратная часть. Расчет надежности систем.	
Тема 7. Основные расчеты надежности информационных систем. Элементы теории восстановления.	№ 3 Критерии надежности восстанавливаемых изделий. (4 часа) № 4 Расчет характеристик надежности восстанавливаемых изделий.(4 часа)
Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.	№ 5 Критерии надежности невосстанавливаемых изделий. (4 часа) № 6 Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых резервированных изделий. (4 часа) № 7 Расчет характеристик надежности резервных устройств. (4 часа)
<b>Раздел 4.</b> Надежность информационных систем.	
Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность.	№ 8 Определение надежности программных продуктов в процессе проектирования. (4 часа)
Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.	№ 9 Определение надежности программного обеспечения. ( 4 часа)
Тема 11. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.	

#### 4.4.2 ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Наименование раздела, темы	Номер и тема лабораторной работы
1	2
<b>Раздел 1.</b> Основные определения теории надежности.	
Тема 1. Основные понятия теории надежности.	
Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах.	
<b>Раздел 2.</b> Надежность программных средств.	



Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показатели надежности информационных систем.	
Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.	
Тема 5. Характеристики программных ошибок.	
Тема 6. Методы повышения надежности информационных систем.	
<b>Раздел 3. Аппаратная часть. Расчет надежности систем.</b>	
Тема 7. Основные расчеты надежности информационных систем. Элементы теории восстановления.	№ 1 Критерии надежности восстанавливаемых изделий. (2 часа) №2 Расчет характеристик надежности восстанавливаемых изделий. (4 часа)
Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.	№ 3 Критерии надежности невосстанавливаемых изделий. (4 часа) № 4 Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых резервированных изделий. (4 часа) № 5 Определение надежности программного обеспечения. (4 часа) № 6 Определение надежности программных продуктов в процессе проектирования. (4 часа) № 7 Расчет характеристик надежности резервных устройств. (4 часа)
<b>Раздел 4. Надежность информационных систем.</b>	
Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность.	
Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.	
Тема 11. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.	

#### 4.4.3 ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Наименование раздела, темы	Номер и тема лабораторной работы
1	2
<b>Раздел 1. Основные определения теории надежности.</b>	

Тема 1. Основные понятия теории надежности.	
Тема 2. Надежность информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах.	
<b>Раздел 2.</b> Надежность программных средств.	
Тема 3. Показатели надежности при хранении информации. Комплексные показатели надежности информационных систем.	
Тема 4. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.	
Тема 5. Характеристики программных ошибок.	
Тема 6. Методы повышения надежности информационных систем.	
<b>Раздел 3.</b> Аппаратная часть. Расчет надежности систем.	
Тема 7. Основные расчеты надежности информационных систем. Элементы теории восстановления.	№ 1 Критерии надежности восстанавливаемых изделий. Расчет характеристик надежности восстанавливаемых изделий. (2 часа)
Тема 8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.	№ 3 Критерии надежности невосстанавливаемых изделий. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых резервированных изделий. (4 часа) № 5 Расчет характеристик надежности резервных устройств. (2 часа)
<b>Раздел 4.</b> Надежность информационных систем.	
Тема 9. Обеспечение надежности при проектировании информационных систем. Испытания на надежность.	
Тема 10. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.	
Тема 11. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.	

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.1 Основная литература

1. Воскобоев, В. Ф. Надежность технических систем и техногенных риск [Текст] : учеб. пособие для вузов рек. УМО. Часть 1 : Надежность технических систем / В. Ф. Воскобоев ; МЧС России, Академия гражданской защиты. - М. : Альянс : Путь, 2008. - 199 с. 5 экз. НТБ ВУиТ.

2. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/bcode/441138>

3. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 318 с. — (Бакалавр и магистр. Модуль). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/bcode/433723>

4. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 342 с. — (Бакалавр и магистр. Модуль). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/bcode/441287>

### 5.2 Дополнительная литература

1. Тихомиров, В. П. Трибология: методы моделирования процессов : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Тихомиров, О. А. Горленко, В. В. Порошин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 239 с. // режим доступа «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru/book/7ABD9A94-2496-40FC-A0B7-CD192FC1BEB9](http://www.biblio-online.ru/book/7ABD9A94-2496-40FC-A0B7-CD192FC1BEB9).

2. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 502 с. // режим доступа «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248](http://www.biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248).

### 5.3. Методические разработки кафедры

1. Маркова, Т. И. Надежность информационных систем [Текст] : метод. указания к вып. контрольной работы для спец. 230200.65 "Информационные системы и технологии" / Т. И. Маркова ; М-во обр. и науки РФ, Волжский ун-т им. В. Н. Татищева. - Тольятти : ВУиТ, 2012. - 38 с. 20 экз. НТБ ВУиТ.

## 5.4. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»

Адрес Интернет ресурса	Название Интернет ресурса	Режим доступа
<a href="http://intuit.ru/">http://intuit.ru/</a>	Интернет – университет информационных технологий	Свободный
<a href="http://ru.wikipedia.org/">http://ru.wikipedia.org/</a>	Свободная общедоступная мультиязычная универсальная интернет-энциклопедия	Свободный
<a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a> электронная библиотека <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ СОБСТВЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ (ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ)	
<a href="http://vkit.ru/">http://vkit.ru/</a>	Сайт журнала «Вестник компьютерных и информационных технологий»	Свободный

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1) включает в себя:

- распределение процесса формирования компетенций по темам (разделам) дисциплины (паспорт фонда оценочных средств);
- закрепление видов оценочных средств за компетенциями (паспорт фонда оценочных средств);
- критерии оценивания уровня сформированности компетенций;
- критерии конкретного оценочного средства;
- оценочные средства.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 7.1. Методические указания для обучающихся

Дисциплина «Надежность систем» изучается в течение одного семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

В период между сессиями студенты должны вести конспект лекций, изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к сдаче зачета и экзамена, прорабатывая необходимый материал согласно перечню вопросов для подготовки к зачету и экзамену и списку рекомендованной литературы.

Выполнение лабораторных работ относится к числу обязательных видов работ. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. При необходимости можно воспользоваться рекомендуемой литературой. В ходе выполнения работы

необходимо руководствоваться порядком выполнения лабораторной работы и указаниями преподавателя, при этом должны соблюдаться правила техники безопасности. Результатом выполнения работы является отчет, который должен быть аккуратно оформлен и выполнен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях.

В указанное преподавателем время обучающиеся защищают отчеты. Защита проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Кроме того, преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся результатов эксперимента, выводов по результатам опытов и т.п. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним.

Контроль знаний студентов проводится по результатам контрольно-тестовых заданий и по результатам выполнения лабораторных работ, что отмечается во время промежуточной аттестации. Аттестация проводится один раз в семестр.

Систематическая работа в соответствии с программой дисциплины – условие успешного освоения материала.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов. В течение семестра и во время сессии основным видом подготовки являются самостоятельные занятия. Они включают в себя изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, оформление отчетов по лабораторным работам, курсовое проектирование, а так же подготовку к промежуточной аттестации. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и практических рекомендаций ведущих российских и зарубежных компаний и организаций.

Формой итогового контроля знаний студентов являются зачет и экзамен, которые проходят в виде тестирования, в ходе которых оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

## **7.2. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При проведении занятий по дисциплине используются следующие программные продукты:

1. Проектор;
2. Windows (для академических организациях, лицензия Microsoft Imagine (ранее MSDN AA, DreamSpark));
3. Open Office (свободное ПО);

4. Google Chrome (свободное ПО);
5. Доступ к электронным изданиям ЭБС ЮРАЙТ ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)).

#### **9. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

1. Оборудование лекционных аудиторий: офисная мебель, экран – 1 шт.; проектор – 1 шт.; ПК – 1 шт.
2. Оборудование аудиторий для лабораторных занятий: офисная мебель, ПК с доступом в Интернет;
3. Оборудование аудиторий для самостоятельной работы: ПК с доступом в Интернет; читальный зал НТБ: ПК с доступом в Интернет.

**Разработчик:**

**Кафедра ИиСУ**

---

*(место работы)*

**Ст. преподаватель**

---

*(занимаемая должность)*

**Т.И. Третьякова**

---

*(инициалы, фамилия)*

## Приложение 1

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Надежность систем

##### Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-8. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	Тема 1, 2, 3,4 ,11	Тест АСТ
		Темы 5, 6, 7, 8, 9, 10	Тест АСТ, отчет по лабораторной работе
	ПК-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Тема 1, 2, 3,4 ,11	Тест АСТ
		Темы 5, 6, 7, 8, 9, 10	Тест АСТ, отчет по лабораторной работе

##### Описание критериев оценивания сформированности компетенций

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	Показатель оценки сформированности компетенции	Уровень сформированности компетенции
1.	ОПК-8, ПК-1	Тест	Балл (количество верных ответов в процентном выражении)	максимальный – правильных ответов 80-100%; оценка «5» средний – правильных ответов 60-79%; оценка «4» минимальный – правильных ответов 50-59%; оценка «3» минимальный уровень не достигнут – правильных ответов 0-49% оценка «2»
2.	ОПК-8, ПК-1	Лабораторные работы	Зачет/ незачет	Зачет – сданы все лабораторные работы Незачет – сданы частично лабораторные работы

Условием допуска к экзамену является положительная текущая аттестация по всем лабораторным работам учебной дисциплины.

##### Критерии оценочного средства Лабораторная работа

№ п/п	Балл (интервал баллов)	Уровень сформированности компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции
1.	«5»	Максимальный уровень	работа выполнена полностью, использован правильный, оптимальный алгоритм решения; работа выполнена по плану и сделаны правильные выводы
2.	«4»	Средний уровень	работа выполнена правильно с учетом 2-3



			несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.
3.	«3»	Минимальный уровень	работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка
4.	«2»	Минимальный уровень не достигнут	допущены существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя

### Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) <b>(ОПК-8) –I</b> Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	<b>Знать:</b> математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений <b>З1 (ОПК-8) –I</b>	Не знает	Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	<b>Уметь:</b> разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений <b>У1 (ОПК-8) –I</b>	Не умеет	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	<b>Владеть:</b> навыками построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений <b>В1 (ОПК-8) –I</b>	Не владеет	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами и культурой работы с техническими программами	Демонстрирует владения на высоком уровне

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) <b>(ПК-1) –I</b> Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного	<b>Знать:</b> процедуры создания и сопровождения программных модулей и компонент <b>З1 (ПК-1) –I</b>	Не знает	Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	<b>Уметь:</b> разрабатывать и сопровождать программные модули и компоненты <b>У1 (ПК-1) –I</b>	Не умеет	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
управления и бизнес-процессы	<b>Владеть:</b> Владеет: навыками разработки и сопровождения программных модулей; осуществляет интеграцию программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта <b>V1 (ПК-1) –I</b>	Не владеет	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами и культурой работы с техническими программами	Демонстрирует владения на высоком уровне

**Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ  
о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ  
по программам высшего образования – программам бакалавриата и  
программам специалитета)**

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

- правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;
- правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;
- правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;
- правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

**Вопросы к экзамену:**

1. Основные понятия и показатели надежности ПС.  
Понятие надежность. Работоспособное и неработоспособное состояние объекта.
2. Целевое назначение и классификация методов расчёта надёжности систем.  
Основные цели расчета надежности. Классификация расчетов надежности. Элементный расчет аппаратной надежности. Расчет функциональной надежности.
3. Критерии и количественные характеристики надёжности (восстанавливаемые, невосстанавливаемые, резервируемые изделия).  
Расчет надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий: методы, основанные на использование классической теории вероятности.  
Способы резервирования: общее постоянное с целой кратностью, отдельное постоянное с целой кратностью, общее замещением с целой кратностью, отдельное замещение с целой кратностью, общее постоянное с дробной кратностью, отдельное замещение с дробной кратностью.
4. Влияние контроля на надёжностные характеристики аппаратной части вычислительной системы.  
Задачи контроля. Контроль работоспособности. Профилактический контроль. Диагностический контроль. Контроль правильности решения задач.
5. Значения и виды испытаний, влияющие на надежность функционирования аппаратных средств вычислительных систем.  
Определительные, контрольные и специальные испытания. Классификация испытаний на надежность.
6. Дестабилизирующие факторы, влияющие на надежность функционирования ПС.  
Объекты уязвимости. Внутренние дестабилизирующие факторы. Внешние дестабилизирующие факторы.
7. Показатели качества и надёжности ПС.  
Характеристики качества ПС по стандарту ISO 9126:1991. Показатели качества: функциональная пригодность, надежность, применимость, эффективность, переносимость, сопровождаемость. Понятия корректной программы, надежной программы.  
Показатели надежности: устойчивость, восстанавливаемость, критерий длительности наработки на отказ, длительность восстановления, коэффициент готовности.
8. Характеристики программных ошибок и возможность априорного определения надёжности ПС.  
Цели и задачи исследования статистических характеристик ошибок в программах. Первичные и вторичные ошибки. Статистика ошибок в комплексах программ.
9. Методы обеспечения надёжности ПС вычислительных систем.  
CASE-технологии и языки четвертого поколения (4GL). Тестирование программных средств. Сертификация.
10. Виды тестирования ПС для обеспечения надежности ПС.  
Цели тестирования ПС. Требования к средствам тестирования ПС. Виды тестирования.

11. Сертификация для обеспечения надежности ПС. Цели и виды сертификационных испытаний.

Цель сертификации. Сертификат соответствия. Сертификационные испытания. Обязательная и добровольная сертификации.

12. Испытания ПС вычислительных систем.

Цели и назначения испытания ПС. Полигонные и стендовые испытания.

13. Организация сертификации ПС.

Процедура сертификации. Госстандарт. Сертификационные лаборатории.

14. Повышение надежности функционирования ПС за счёт избыточности. Избыточность ресурсов для обеспечения надёжности ПС.

Информационная избыточность. Программная избыточность. Временная избыточность.

15. Классификация сбоев и отказов ПС.

Понятия сбой и отказ Классификация отказов: по значимости отказа, по зависимости отказа от внешних факторов, по характеру возникновения отказа, по характеру обнаружения отказа, по причине возникновения отказа.

16. Использование CASE-технологий для обеспечения качества и надежности ПС.

Назначение case-технологий. Классификация по типам case-технологий.

### **Тесты**

Тесты АСТ установлены в Центре тестирования по адресу ул. Ленинградская, 16, ауд. 104.