

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 08.08.2024 13:26:33

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт**      Институт экономики предприятий

**Кафедра**      Прикладной информатики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 30 мая 2024 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Наименование дисциплины</b>	Б1.О.30 Надежность интеллектуальных систем
<b>Основная профессиональная образовательная программа</b>	09.03.03 Прикладная информатика программа Интеллектуальные цифровые системы и сервисы в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Самара 2024

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

## Содержание (ФОС)

Стр.

- 6.1 Контрольные мероприятия по дисциплине
- 6.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 6.3 Паспорт оценочных материалов
- 6.4 Оценочные материалы для текущего контроля
- 6.5 Оценочные материалы для промежуточной аттестации
- 6.6 Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Надежность интеллектуальных систем входит в обязательную часть блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Основы права, Имитационное моделирование, Информационная безопасность, Общественный проект "Обучение служением"

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Надежность интеллектуальных систем в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Универсальные компетенции (УК):

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	УК-2	УК-2.1: Знать:	УК-2.2: Уметь:
	основные принципы и концепции в области целеполагания, методы генерации альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения, основные нормативно-правовые документы, регламентирующие процесс принятия решений в конкретной предметной области	системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений, выбирать оптимальные решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере с учетом надежности предлагаемых решений, их безопасности и эффективности навыками работы с нормативно-правовой документацией

## 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 7
Контактная работа, в том числе:	36.15/1
Занятия лекционного типа	18/0.5
Занятия семинарского типа	18/0.5
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.15/0
Самостоятельная работа:	53.85/1.5
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации:	
Зачет	Зач
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	108

Зачетные единицы	3
------------------	---

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Надежность интеллектуальных систем представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
			Практич. занятия				
1.	Основные понятия. Типы систем. Модели.	8	8			20	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
2.	Надежность программных средств. Методы расчета. Оценка надежности	10	10			33,85	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
	Контроль	18					
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0.15</b>		<b>53.85</b>	

##### 4.2 Содержание разделов и тем

##### 4.2.1 Контактная работа

##### Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Основные понятия. Типы систем. Модели.	лекция	Классификация отказов ИС, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах
		лекция	Невосстанавливаемые и восстанавливаемые системы
		лекция	Математические модели надежности информационных систем. Модель отказов
		лекция	Моделирование процессов функционирования информационных систем
2.	Надежность программных средств. Методы расчета. Оценка надежности	лекция	Методы расчета надежности ИС
		лекция	Надежность программных средств
		лекция	Методы обеспечения надежности
		лекция	Расчет надежности аппаратно-технических средств ИС
		лекция	Оценка надежности программного обеспечения ИС

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

##### Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Основные понятия. Типы систем. Модели.	практическое занятие	Классификация отказов ИС, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах
		практическое занятие	Невосстанавливаемые и восстанавливаемые системы
		практическое занятие	Математические модели надежности информационных систем. Модель отказов
		практическое занятие	Моделирование процессов функционирования информационных систем
2.	Надежность программных средств. Методы расчета. Оценка надежности	практическое занятие	Методы расчета надежности ИС
		практическое занятие	Надежность программных средств
		практическое занятие	Методы обеспечения надежности
		практическое занятие	Расчет надежности аппаратно-технических средств ИС
		практическое занятие	Оценка надежности программного обеспечения ИС

\*\* семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

### Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### 4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Основные понятия. Типы систем. Модели.	- тестирование
2.	Надежность программных средств. Методы расчета. Оценка надежности	- тестирование

\*\*\* самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

## 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

#### Основная литература

1. Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 572 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18623-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545183>

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537001>

#### Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537945>

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536688>

## 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный

## 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)

2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)

3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/>)

4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

## 5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. справочно-правовая система «Консультант Плюс»

2. справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

## 5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор

	Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

### 5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ Лабораторное оборудование
---	--

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине Надежность интеллектуальных систем:

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком «+»
Текущий контроль	Оценка докладов	-
	Устный/письменный опрос	-
	Тестирование	+
	Практические задачи	-
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	-
Промежуточный контроль	Зачет	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

### 6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

#### Универсальные компетенции (УК):

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	УК-2.1: Знать: основные принципы и концепции в области	УК-2.2: Уметь: системно анализировать поставленные цели,	УК-2.3: Владеть (иметь навыки): навыками разработки проектов в избранной



	целеполагания, методы генерации альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения, основные нормативно- правовые документы, регламентирующие процесс принятия решений в конкретной предметной области	формулировать задачи и предлагать обоснованные решения, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений, выбирать оптимальные решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	профессиональной сфере с учетом надежности предлагаемых решений, их безопасности и эффективности навыками работы с нормативно- правовой документацией
Пороговый	Основные определения теории надежности, классификацию отказов информационных систем	построить математическую модель процесса отказа-восстановления ИС	статистическими методами контроля надежности ИС, применяемыми ИТ-предприятиями
Стандартный (в дополнение к пороговому)	характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах, показатели надежности ИС и факторы, влияющие на надежность	применять необходимые методы при расчете надежности	практическими методами обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	основы расчета надежности; методы повышения надежности в работе программно – технических комплексов информационно-управляющих систем	применять на практике методы обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей	методикой приемо -сдаточных испытаний на надежность при вводе ИС

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Основные понятия. Типы систем. Модели.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3	Тестирование	Зачет
2.	Надежность программных средств. Методы расчета. Оценка надежности	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3	Тестирование	Зачет

### 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

**Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с тестами)**

укажите задания

<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=2028>

1. При создании современных информационных систем выделяют 3 стадии – разработка (проектирование), изготовление (производство, монтаж, наладка), эксплуатация. На какой из

стадий создания в основном закладывается надежность: {~стадия проектирования ~стадия отладки ~стадия монтажа}

2. Надежность: {~свойство объекта сохранять во времени и в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах, условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортировки ~свойство объекта сохранять значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции ~свойство объекта сохранять всегда значения всех параметров}

3. Наиболее тяжело обнаруживаются и устраняются: {~перемежающиеся отказы ~явные отказы ~сбои}

4. Характеристики надежности: {~безотказность ~зависимость и независимость отказов ~условность хранения}

5. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течении некоторой наработки: {~безотказность ~ремонтпригодность ~сохраняемость}

6. Основные показатели безотказности: {~наработка на отказ ~средний ресурс ~срок службы}

7. Сохраняемость – свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующие способность объекта выполнять требуемые функции в течении и после хранения и/или транспортировки. Что характеризует это свойство: {=надежность объекта ~долговечность объекта ~технологичность обслуживания}

8. По способу применения различают аппаратуру однократного, многократного и непрерывного использования. В каком из режимов в основном функционируют информационные системы управления на ж.д. транспорте: {~непрерывном ~многократном ~однократном}

9. Какие системы называются невосстанавливаемыми: {~системы, которые невозможно использовать после отказа ~системы, время восстановления которых очень велико ~системы, которые после восстановления разрушаются}

10. Поскольку поведение информационной системы, как любого технического объекта, во времени описывается случайным процессом переходов из состояния работоспособности в состояние отказа и обратно, показатели надежности носят: {~вероятностно-временной характер ~случайный характер ~строго регламентированный характер}

11. Как называется показатель надежности невосстанавливаемых систем, если, при определенных условиях эксплуатации, в пределах заданного промежутка времени отказа не возникнет: {~вероятность безотказной работы ~качество работы ~вероятность отказов в работе}

12. Как называется показатель надежности невосстанавливаемых систем, который определяет плотность вероятности возникновения отказа в определенный момент времени  $t$ , при условии, что до этого момента отказ не возникал: {~частота или интенсивность отказа ~функция ненадежности ~среднее время безотказной работы}

13. При статистической оценке работы аппаратной части информационной системы время эксперимента разбивают на большое количество интервалов  $\Delta t$ , на графике получаем кривую  $\lambda(t)$ , которая покажет надежность техники. При этом на графике получаются три четко выраженных участка во времени интенсивности отказов. Как называется первый участок зависимости  $\lambda(t)$ : {~интервал приработки ~интервал проектирования ~интервал хранения}

14. При статистической оценке работы аппаратной части информационной системы время эксперимента разбивают на большое количество интервалов  $\Delta t$ , на графике получаем кривую  $\lambda(t)$ , которая покажет надежность техники. При этом на графике получаются три четко выраженных участка во времени интенсивности отказов. Как называется второй участок зависимости  $\lambda(t)$ : {~интервал нормальной эксплуатации ~интервал наладки аппаратной части ИС ~интервал проектирования}

15. При статистической оценке работы аппаратной части информационной системы время эксперимента разбивают на большое количество интервалов  $\Delta t$ , на графике получаем кривую  $\lambda(t)$ , которая покажет надежность техники. При этом на графике получаются три четко выраженных участка во времени интенсивности отказов. Как называется третий участок зависимости  $\lambda(t)$ : {~интервал старения ~интервал эксплуатации ~интервал замены аппаратной части ИС}

16. Чем отличаются графики распределения  $\lambda(t)$  во времени аппаратной и программной частей информационной системы: {~отсутствием участка старения в программной части ИС ~резким ростом  $\lambda(t)$  участка приработки в программной части ИС ~отсутствием участка приработки в программной части ИС}

17. Какой основной метод повышения надежности работы аппаратной части информационных систем: {~структурное резервирование ~выработка регламентов работы ж.д. транспорта без участия информационных систем ~функциональная замена одной ИС другой}

18. Как называется резерв, если основной элемент резервируется (n-1) идентичными резервными элементами, каждый из которых находится в том же состоянии, что и основной рабочий элемент: {~нагруженный резерв ~функциональный резерв ~блокировочный резерв}

19. При нагруженном резерве существуют две системы резервирования (общее и раздельное/поэлементное). При применении какой из систем резервирования вероятность безотказной работы системы будет выше: {~при использовании поэлементного резервирования ~при использовании общего резервирования ~без резервирования}

20. Как называется резерв, когда к основному элементу подключаются (n-1) идентичных резервных элементов, причем до отказа основного, все резервные находятся в отключенном состоянии, т. е. никак не расходуют свои ресурсы: {~ненагруженный резерв ~функциональный резерв ~нагруженный резерв}

21. Надежность какого объекта, кроме основного и резервных элементов, влияет на безотказность работы системы при ненагруженном резервировании: {~переключатель ~плотность распределения наработки до отказа основного элемента ~момент включения резервного элемента}

22. Какие системы называются восстанавливаемыми: {~ремонтируемые системы, рассчитанные на длительный срок службы ~системы, которые не могут быть восстановлены ни при каких условиях ~системы, которые находятся в ремонте}

23. Основными показателями надежности восстанавливаемых систем являются: {~потоки отказов и восстановлений ~частота отказов ~среднее время безотказной работы}

24. Какими показателями характеризуется переход из одного состояния восстанавливаемой системы в другое: {~интенсивностью отказа/интенсивностью восстановления ~средним временем безотказной работы ~вероятностью отказов в работе}

25. Восстанавливаемая система имеет два элемента основной и резервный. Причем резервный элемент находится в том же состоянии, что и основной, т.е. интенсивность его отказа равна интенсивности отказа основного элемента. При отказе обоих элементов возможно одновременное и независимое восстановление, т.е. работают две бригады и каждая бригада восстанавливает один элемент. Как называется такое резервирование: {~нагруженный резерв с восстановлением без ограничения ~нагруженный резерв ~полное восстановление}

### 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

Раздел дисциплины	Вопросы
Основные понятия. Типы систем. Модели.	1. Особенности оценки надежности информационных систем. 2. Основные понятия теории надежности. Характеристики надежности 3. Восстанавливаемые системы – основные показатели надежности. 4. Вероятностный подход в оценке надежности. Комплексный показатель надежности. 5. График функционирования восстанавливаемых систем. 6. Функциональное резервирование систем с сетевой структурой. 7. Невосстанавливаемая система. Показатели надежности. 8. Расчет надежности восстанавливаемых систем при основном соединении элементов на примере аппаратной части ИС. 9. Методы повышения надежности аппаратной части ИС. 10. Расчет надежности восстанавливаемых систем при общем резервировании на примере аппаратной части ИС. 11. Нагруженный резерв и два типа восстановления. 12. Ненагруженный резерв и два типа восстановления.
Надежность программных средств. Методы расчета. Оценка надежности	13. Оценка надежности методом преобразования сетей. 14. Принципы построения графа состояний системы с сетевой структурой. 15. Расчет надежности с помощью эквивалентных логических схем. 16. График вероятности безотказной работы и вероятности отказов восстанавливаемых систем. 17. Методы, позволяющие справиться со сложностью программных комплексов. 18. Временная избыточность - как средство достижения надежности программного обеспечения. 19. Программная избыточность – как средство достижения надежности программного обеспечения. 20. Источники ошибок программного обеспечения. 21. Надежность программного обеспечения – основные понятия. 22. Основные причины отказов программного обеспечения. 23. Основные показатели качества и надежности программного обеспечения. 24. Характеристики и субхарактеристики качества программных средств. 25. Тестирование программного обеспечения. Схемы стратегии отладки.

### 6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы
«зачтено»	УК-2
«не зачтено»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне