**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Надежность информационных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 28 | 28 | часов |
| 2 | Лабораторные занятия | 42 | 42 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 70 | 70 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 74 | 74 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е |

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 8889

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от « 27 » 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. МиСА _____ Панов С. А.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Шутенков А. В.

Согласована на портале № 8889

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний о методах расчета и обеспечения надежности аппаратных и программных средств информационных систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачей изучения дисциплины является овладение студентами методов и современных инструментальных средств исследования для оценки надежности информационных систем, а также основами разработки средств обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность информационных систем» (Б1.В.ОД.16.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Информатика, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория информационных систем.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиту.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методы и современные инструментальные средства исследования для оценки надежности информационных систем, основы разработки средств обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.

– **уметь** создавать и исследовать избыточные информационные структуры; создавать математические модели информационных систем; разрабатывать средства обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.

– **владеть** навыками разработки средств обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 70 | 70 |
| Лекции | 28 | 28 |
| Лабораторные занятия | 42 | 42 |
| Самостоятельная работа (всего) | 74 | 74 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 42 | 42 |
| Проработка лекционного материала | 8 | 8 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 24 | 24 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |

Согласована на портале № 8889

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 5.0 | 5.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | (без экзамена) Всего часов | компетенции Формируемые |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Основные понятия теории надежности | 4 | 12 | 17 | 33 | ОПК-2 |
| 2 | Надёжность невосстанавливаемого элемента | 4 | 0 | 5 | 9 | ОПК-2 |
| 3 | Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента | 4 | 0 | 5 | 9 | ОПК-2 |
| 4 | Надёжность невосстанавливаемых систем | 4 | 0 | 5 | 9 | ОПК-2 |
| 5 | Резервирование систем как метод повышения надёжности | 6 | 12 | 18 | 36 | ОПК-2 |
| 6 | Надёжность информационных систем | 6 | 18 | 24 | 48 | ОПК-2 |
| | Итого | 28 | 42 | 74 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 Основные понятия теории надежности | Введение. Содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Роль и значение курса в подготовке специалистов. Проблема обеспечения | 4 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 8889

| | | | |
|---|---|---|---|
| | надежности сложных систем. Подходы к определению показателей надежности. Основные термины и определения теории надежности (объект, элемент, система, надежность, отказ). Классификация отказов для аппаратной части. | | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Надёжность невосстанавливаемого элемента | Надежность невосстанавливаемого элемента (НВЭ). Построение математической модели в задачах исследования надежности НВЭ. Основные показатели надежности НВЭ. Связь между основными показателями надежности НВЭ. Основные законы надежности НВЭ (экспоненциальный, нормальный). Параметрическая надежность НВЭ. Задача о достижении границ области траектории случайных процессов (на примерах разных видов СП) | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента | Надежность мгновенно восстанавливаемого элемента (МВЭ). Описание процесса восстановления для МВЭ. Основные показатели надежности для МВЭ. Асимптотические свойства процесса восстановления для МВЭ. Определение процесса восстановления для элемента с конечным временем восстановления (ЭКВВ). Основные показатели надежности для ЭКВВ. Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Надёжность невосстанавливаемых систем | Надежность систем: основные термины и определения. Надежность невосстанавливаемых систем (НВС) с независимыми элементами: последовательная, параллельная, последовательно-параллельная структурные системы надежности (ССН). Надежность НВС с независимыми элементами: структурные схемы, неприводимые к простейшим (мостиковая, сетевая). Метод «особого» элемента. Надежность систем с элементами с конечным временем восстановления (СКВВ). Определение процесса восстановления и показателей | 4 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 8889

| | | | |
|---|---|---|---|
| | надежности для СКВВ. | | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Резервирование систем как метод повышения надёжности | Резервирование систем как метод повышения надежности. Виды избыточности. Классификация методов резервирования со структурной избыточностью. Надежность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надежности). Влияние масштаба резервирования на надежность систем. Мажоритарное резервирование: адаптивное и неадаптивное. Требования, предъявляемые к мажоритарному элементу. Резервирование с восстановлением. Оптимальное резервирование при наличии нескольких ограничений. Пример расчета показателей надежности системы с заданными ограничениями. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Надёжность информационных систем | Надежность информационных систем (ИС). Показатели надежности и качества ИС. Критерии выбора показателей надежности ИС. Надежность программного обеспечения, алгоритмическая, информационная надежность ИС. Методы повышения надежности ИС. Факторы, определяющие надежность программного обеспечения (ПО). Показатели качества ПО, спецификация программы. Математические модели надежность комплексов программ. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 28 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 | Дискретная математика | + | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 8889

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Информатика | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Теория вероятностей и математическая статистика | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Теория информационных систем | + | + | + | + | + | + |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-2 | + | + | + | Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 Основные понятия теории надежности | Надежность программного средства и технологии его тестирования. | 6 | ОПК-2 |
| | Расчет характеристик безотказности информационной системы по показателям надежности её элементов. | 6 | |
| | Итого | 12 | |
| 5 Резервирование систем как метод повышения надёжности | Инструменты организации резервного копирования и восстановления данных | 6 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 8889

| | | | |
|---|---|---|---|
| | информационных систем. | | |
| | Исследование надежности и риска нерезервированной системы. | 6 | |
| | Итого | 12 | |
| 6 Надёжность информационных систем | Определение показателей надежности элементов по опытным данным. | 6 | ОПК-2 |
| | Изучение количественных показателей безотказности объектов с экспоненциальным законом распределения. | 6 | |
| | Статистическая оценка показателей безотказности информационной системы. | 6 | |
| | Итого | 18 | |
| Итого за семестр | | 42 | |

## 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | ч Трудоемкость | компетенции Формируемые | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Основные понятия теории надежности | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-2 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | | |
| | Итого | 17 | | |
| 2 Надёжность невосстанавливаемого элемента | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного | 1 | | |

Согласована на портале № 8889

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | материала | | | |
| | Итого | 5 | | |
| 3 Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 4 Надёжность невосстанавливаемых систем | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 5 Резервирование систем как метод повышения надёжности | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-2 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | | |
| | Итого | 18 | | |
| 6 Надёжность информационных систем | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-2 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 18 | | |
| | Итого | 24 | | |
| Итого за семестр | | 74 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 110 | | |

Согласована на портале № 8889

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| Защита отчета | 7 | 7 | 8 | 22 |
| Конспект самоподготовки | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Опрос на занятиях | 7 | 7 | 7 | 21 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 8889

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Защита информационных процессов в компьютерных системах: Учебное пособие / Пушкарёв В. П., Пушкарёв В. В. - 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1507, свободный.
2. Шандаров, Е. С. Информационные системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Шандаров Е. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 100 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2032. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/2032

### 12.2. Дополнительная литература

1. Синопальников В.А. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М.: Высшая школа, 2005. – 342 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Романец Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю. В. Романец, П. А. Тимофеев, В. Ф. Шаньгин; ред.: В. Ф. Шаньгин. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Радио и связь, 2001. - 376 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)
3. Петров В.Н. Информационные системы: Учебник для вузов / Владимир Николаевич Петров. - СПб.: Питер, 2002. - 688 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)
4. Избачков Ю.С. Информационные системы: Учебное пособие для вузов / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. - 2-е изд. - СПб: Питер, 2006. – 655 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Надежность информационных систем: Методические указания по проведению лабораторных и самостоятельной работе студентов / Вагнер Д. П. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2503, свободный.

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. База данных для хранения и редактирования методических материалов, задач и параметров.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10 ПК, сборники с описаниями лабораторных работ.

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8889

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Надежность информационных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- старший преподаватель каф. МиСА Панов С. А.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 8889

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-2 | способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний | Должен знать методы и современные инструментальные средства исследования для оценки надежности информационных систем, основы разработки средств обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.;<br>Должен уметь создавать и исследовать избыточные информационные структуры; создавать математические модели информационных систем; разрабатывать средства обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.;<br>Должен владеть навыками разработки средств обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Согласована на портале № 8889

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | основные понятия системного анализа; принципы проведения системного исследования; порядок этапов системного исследования; системно-аналитические методы решения прикладных задач в области управления организационно-техническими системами; основные методы системного анализа, необходимые для принятия научно-обоснованных решений | принимать на основе анализа эффективные управленческие решения; применять системно-аналитические методы решения прикладных задач в области управления организационно-техническими системами; принимать научно-обоснованные решения на основе методов системного анализа | методическим аппаратом, позволяющим проводить системный анализ организационно-технических систем; методами, позволяющими проводить системный анализ организационно-технических систем; навыками постановки и выполнения экспериментов по проверке решений задач системного анализа |
| Виды занятий | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Экзамен;<br>• Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Имеет четкое, целостное представление о принципах системного | • Умеет разрабатывать математические и информационные модели и алгоритмы | • Уверенно владеет навыками работы с системным и прикладным |

Согласована на портале № 8889

| | | | |
|---|---|---|---|
| | анализа; | для решения задач системного анализа повышенной сложности; | обеспечением для решения задач системного анализа, а также современным программным обеспечением, средствами тестирования, верификации и документации ПО; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Имеет представление о принципах системного анализа; | • Умеет разрабатывать математические и информационные модели и алгоритмы для решения задач системного анализа; | • Хорошо владеет навыками работы с системным и прикладным обеспечением для решения задач системного анализа в своей предметной области, а также современным программным обеспечением, средствами тестирования, верификации и документации ПО ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Имеет представление о содержании отдельных принципов системного анализа, но допускает неточности в формулировках; | • Умеет разрабатывать математические модели и алгоритмы для решения задач системного анализа; | • Владеет недостаточно навыками работы с прикладным обеспечением для решения задач системного анализа в своей предметной области, а также современным программным обеспечением; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Вопросы на самоподготовку

– 1. Определение понятия интервальной оценки показателя надежности по результатам испытаний, физический смысл, понятие одностороннего доверительного интервала. 2. Определительные испытания на надежность, разновидности задач испытаний, планы испытаний на надежность (физический смысл), преимущества и недостатки планов испытаний с критерием окончания r и Т. 3. Контрольные испытания на надежность, основная задача, описание процедуры одноступенчатого контроля надежности, достоинства и недостатки. 4. Контрольные испытания на надежность, основная задача, описание двухступенчатой процедуры контроля, достоинства и недостатки. 5. Описание диагностической модели ИС на основе метода поэлементных проверок, алгоритм реализации диагностического процесса на основе данной модели. 6. Показатели

Согласована на портале № 8889

надежности человека-оператора: определения и математические выражения. 7. Методы обеспечения надежности аппаратной части ИС на этапе проектирования и их краткая характеристика. 8. Методология обеспечения надежности программного обеспечения на этапе разработки. 9. Организация профилактического обслуживания ИС: принципы назначения сроков профилактик и режимы проведения профилактических работ 10. Алгоритм определения периодичности общего профилактического обслуживания ИС с учетом требований к коэффициенту технического использования и вероятности безотказной работы в межпрофилактический период. 11. Обеспечение надежности хранения информации в ИС в процессе эксплуатации, общие подходы. 12. Обеспечение надежной работы человека-оператора при эксплуатации ИС, общие подходы.

### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Введение. Содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Роль и значение курса в подготовке специалистов. Проблема обеспечения надежности сложных систем. Подходы к определению показателей надежности. Основные термины и определения теории надежности (объект, элемент, система, надежность, отказ). Классификация отказов для аппаратной части.

– Надежность невосстанавливаемого элемента (НВЭ). Построение математической модели в задачах исследования надежности НВЭ. Основные показатели надежности НВЭ. Связь между основными показателями надежности НВЭ. Основные законы надежности НВЭ (экспоненциальный, нормальный). Параметрическая надежность НВЭ. Задача о достижении границ области траектории случайных процессов (на примерах разных видов СП)

– Надежность мгновенно восстанавливаемого элемента (МВЭ). Описание процесса восстановления для МВЭ. Основные показатели надежности для МВЭ. Асимптотические свойства процесса восстановления для МВЭ. Определение процесса восстановления для элемента с конечным временем восстановления (ЭКВВ). Основные показатели надежности для ЭКВВ. Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ.

– Надежность систем: основные термины и определения. Надежность невосстанавливаемых систем (НВС) с независимыми элементами: последовательная, параллельная, последовательно-параллельная структурные системы надежности (ССН). Надежность НВС с независимыми элементами: структурные схемы, неприводимые к простейшим (мостиковая, сетевая). Метод «особого» элемента. Надежность систем с элементами с конечным временем восстановления (СКВВ). Определение процесса восстановления и показателей надежности для СКВВ.

– Резервирование систем как метод повышения надежности. Виды избыточности. Классификация методов резервирования со структурной избыточностью. Надежность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надежности). Влияние масштаба резервирования на надежность систем. Мажоритарное резервирование: адаптивное и неадаптивное. Требования, предъявляемые к мажоритарному элементу. Резервирование с восстановлением. Оптимальное резервирование при наличии нескольких ограничений. Пример расчета показателей надежности системы с заданными ограничениями.

– Надежность информационных систем (ИС). Показатели надежности и качества ИС. Критерии выбора показателей надежности ИС. Надежность программного обеспечения, алгоритмическая, информационная надежность ИС. Методы повышения надежности ИС. Факторы, определяющие надежность программного обеспечения (ПО). Показатели качества ПО, спецификация программы. Математические модели надежность комплексов программ.

### 3.3 Экзаменационные вопросы

– 1. Что означают понятия "надежность", "отказ", "безотказность"? 2. Какие виды и типы отказов вы знаете? 3. Что такое наработка до отказа? 4. Что такое "вероятность безотказной работы и вероятность отказа", "частота и интенсивность отказов", "среднее время безотказной работы"? Основные их свойства и методы расчета этих характеристик надежности. 5. Фазовое пространство состояний. 6. Что такое "система и элемент системы"? 7. Какое соединение элементов называется в теории надежности последовательным? 8. Основные идеи методов расчета последовательных систем. 9. Что такое экспоненциальный закон надежности? 10. Классификация способов резервирования. 11. Постоянное резервирование и методы расчета систем с постоянным

Согласована на портале № 8889

резервированием. 12. Что такое резервирование замещением? 13. Что такое скользящее резервирование? 14. Как рассчитать надежность системы с мостиковой структурой? 15. Основные структуры, характерные для информационных систем. 16. Основные идеи методов расчета надежности таких систем. 17. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых систем. 18. Что такое Пуассоновский поток отказов, его свойства? 19. Что такое "готовность" и как ее рассчитать? 20. Что такое постепенный отказ и параметрическая надежность? 21. Закономерности технологических и эксплуатационных изменений параметров. 22. Методы расчета параметрической надежности. 23. Прогнозирование технического состояния и надежности. 24. Способы и приемы прогноза. 25. Алгоритмы прогноза и их свойства.

### 3.4 Темы лабораторных работ

– Надежность программного средства и технологии его тестирования.

– Расчет характеристик безотказности информационной системы по показателям надежности её элементов.

– Инструменты организации резервного копирования и восстановления данных информационных систем.

– Исследование надежности и риска нерезервированной системы.

– Определение показателей надежности элементов по опытным данным.

– Изучение количественных показателей безотказности объектов с экспоненциальным законом распределения.

– Статистическая оценка показателей безотказности информационной системы.

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Защита информационных процессов в компьютерных системах: Учебное пособие / Пушкарёв В. П., Пушкарёв В. В. - 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1507, свободный.

2. Шандаров, Е. С. Информационные системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Шандаров Е. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 100 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2032. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/2032

### 4.2. Дополнительная литература

1. Синопальников В.А. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М.: Высшая школа, 2005. – 342 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Романец Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю. В. Романец, П. А. Тимофеев, В. Ф. Шаньгин; ред.: В. Ф. Шаньгин. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Радио и связь, 2001. - 376 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

3. Петров В.Н. Информационные системы: Учебник для вузов / Владимир Николаевич Петров. - СПб.: Питер, 2002. - 688 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

4. Избачков Ю.С. Информационные системы: Учебное пособие для вузов / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. - 2-е изд. - СПб: Питер, 2006. – 655 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Надежность информационных систем: Методические указания по проведению лабораторных и самостоятельной работе студентов / Вагнер Д. П. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2503, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

Согласована на портале № 8889