

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.11.2024 11:31:14

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Методы оценки надежности информационных систем**

Направление 10.03.01 "Информационная безопасность"

Направленность 10.03.01.02 Организация и технологии защиты информации (по  
отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Для набора 2021 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА      Информационная безопасность****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): к.ф-м.н, доцент, Шейдаков Н.Е.

Зав. кафедрой: к.э.н. Радченко Ю.В.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение основных понятий и методов расчётов надёжности элементов и систем.
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-4: способен принимать участие в проведении экспериментальных исследований объекта информационной безопасности**

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы организации работ в области информационной безопасности
- знать критерии эффективности программно-аппаратных и технических средств защиты информации (соотнесено с индикатором ПК-4.1)

**Уметь:**

- осуществлять научно обоснованный выбор методов организации работ в области информационной безопасности
- проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности технических средств (соотнесено с индикатором ПК-4.2)

**Владеть:**

- методиками организации работ в области информационной безопасности
- навыком организации контрольных проверок работоспособности технических средств (соотнесено с индикатором ПК-4.3)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основные понятия и методы расчётов надёжности элементов и систем.

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема 1.1. Элементы теории вероятностей и математической статистики Случайные события. События и вероятность. Произведение событий и условная вероятность. Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Числовые характеристики случайной величины. Функция распределения. Статистические характеристики случайной величины. Статистические гипотеза и критерий. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.2	Тема 1.2. Основные понятия и определения теории надёжности. Понятие надёжности. термины и определения. Переход объекта в различные состояния. Временные характеристики объекта. Состояние объекта, понятие события и отказа. Классификация отказов технических устройств. Факторы, влияющие на снижение надёжности технических устройств. Факторы, определяющие надёжность информационных систем. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.3	Тема 1.2. Показатели надёжности восстанавливаемых устройств технических объектов ИС. Основные определения показателей надёжности восстанавливаемых устройств технических систем (ИС). Количественные характеристики, расчётные статистические и вероятностные формулы для оценки восстанавливаемых объектов. Методы и рекомендации по выбору показателей надёжности ИС. Законы распределения в надёжности. / Ср /	4	10	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.4	Тема 1.3. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств. Составляющие надёжности. Простейший поток отказов. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надёжности. Долговечность. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.5	Тема 1.4. Надёжность восстанавливаемых технических устройств. Основные понятия и определения теории восстановления. Коэффициенты отказов. Комплексные показатели надёжности. Аналитические зависимости между показателями надёжности	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

	восстанавливаемых технических устройств. / Лек /				
1.6	Тема 1.5. Надёжность программного обеспечения. Проблемы анализа надёжности сложных технических систем. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов. Основные причины отказов программного обеспечения. Основные показатели надёжности программного обеспечения. Искажение входной информации. Неисправность аппаратных средств ИС. Основные показатели надёжности программного обеспечения. Модели надёжности программного обеспечения. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.7	Тема 1.6. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации. Характеристики надёжности на различных этапах эксплуатации. Надёжность в период износа и старения. Надёжность технических устройств в период хранения. Характеристики надёжности информационной системы при хранении информации. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.8	Тема 1.3. Расчет характеристик надёжности невосстанавливаемых резервированных систем Расчетные формулы для общего и отдельного резервирования с постоянно включенным резервом и целой кратностью. Расчетные формулы для общего, отдельного резервирования с замещением с целой и дробной кратностью. Расчетные формулы для скользящего и мажоритарного резервирования устройств ИС. / Ср /	4	10	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.9	Тема 1.7. Структурное резервирование и его виды Классификация методов резервирования систем. Расчет надёжности резервированных систем. Ненагруженное («холодное») и облегченное («теплое») резервирование. Последовательно-параллельные системы. Мажоритарное резервирование / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.10	Тема 1.7. Структурное резервирование и его виды Классификация структурного резервирования, основные определения. Основные схемы расчета надёжности по способу включения резервных элементов: постоянное, отдельное, замещением, скользящее. Виды резервных элементов и режимы работы при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах. Расчетно-логическая схема структурного резервирования сложной системы / Ср /	4	10	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.11	Тема 1.1. Элементы теории вероятности. Классическая вероятность. Формула Бернулли. Приближённая формула Пуассона. Нормальный закон распределения. Решение типовых задач / LibreOffice / Лаб /	4	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.12	Тема 1.3. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Рассмотреть все показатели безотказности невосстанавливаемых объектов, их свойства, взаимосвязь и статистические оценки показателей по результатам испытаний. / LibreOffice / Лаб /	4	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.13	Тема 1.4. Показатели надёжности восстанавливаемых объектов. Рассмотреть и проанализировать временную диаграмму эксплуатации восстанавливаемого объекта. Выполнение работы с использованием / LibreOffice / Лаб /	4	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.14	Тема 1.4. Расчет надёжности невосстанавливаемых систем. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых нерезервированных систем. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых резервированных систем. Выполнение работы с использованием / LibreOffice / Лаб /	4	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.15	Тема 1.5. Надёжность микросистем. Уровень надёжности микросистем. Отказы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Надёжность компонентов электронных схем. Надёжность программного обеспечения. / Ср /	4	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

Раздел 2. Методы оценки надежности					
№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема 2.1. Надежность программного обеспечения информационной системы Основные понятия. Оценка надежности программных средств. Базовые показатели надежности ПО. Классификация Хетча. Классификация Гоэла. Аналитические динамические модели. Модель Шумана. Модель Шика-Волвертона. Модель Нельсона. Модель Ла Падула. Модель Джелински-Моранды. Аналитические статические модели. Модель Миллса. Модель Нельсона. Модель Коркорэна / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.2	Тема 2.2. Обеспечение надежности программных средств Общие принципы обеспечения надежности. Предупреждение ошибок. Методы борьбы со сложностью. Обеспечение точности перевода. Преодоление барьера между пользователем и разработчиком. Обеспечение примитивов надежности программного средства. Обеспечение точности. Обеспечение устойчивости. Обеспечение автономности. / Лек /	4	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.3	Тема 2.3. Надежность отказоустойчивых систем (ОУС). Актуальность проблемы. Назначение и свойства отказоустойчивых КС. Система TANDEM. Система STAR. Система SIFT. Методы и алгоритмы автоматического восстановления ИС. Реконфигурация и способы восстановления КС. Модель процесса автоматического восстановления отказоустойчивых КС. Задачи оптимального резервирования отказоустойчивых ИС. Оптимальное распределение резервов численными методами. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.4	Тема 2.4. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения Постановка задачи. Общая схема проектной оценки надёжности программного комплекса. Расчёт исходного числа дефектов. Факторные модели. Оценка вероятности проявления дефектов при многократном выполнении. Проектная оценка надёжности программного комплекса при выполнении ФСО. Оценка надёжности программного комплекса по результатам отладки и нормальной эксплуатации. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.5	Тема 2.5. Практические методы статистической оценки надёжности Роль эксперимента в оценке надёжности. Классификация методов статистических испытаний надёжности. Задачи определительных испытаний. Пуассоновское приближение. Приближение Большевца-Смирнова. Оценка экспоненциального распределения вероятности отказа по биномиальному плану. Точечная оценка. Доверительные интервалы. Оценка параметра. Постановка задачи контроля надёжности. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.6	Тема 2.2. Приближенные методы расчета надежности технических средств ИС Основные допущения и ограничения при оценке надежности последовательно-параллельных структур. Приближенные методы расчета надежности восстанавливаемых ИС, при последовательном и параллельном включении подсистем ИС. Структурные схемы расчета надежности ИС. / Ср /	4	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.7	Тема 2.6. Методика расчёта надёжности мостиковых схем Метод свертки. Логико-вероятностный метод. Метод исключения элементов. Метод свёртки на основе булевой алгебры. Оценка надёжности мостиковых структур методом перебора. / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.8	Тема 2.7. Многоверсионное программирование Концепция многоверсионного программирования. Многоверсионное (Диверсионное) программирование. Способы реализации многоверсионного программирования. Метод программирования с восстановлением блоками. Самотестируемое	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

	программирование. Обнаружение ошибок. / Лек /				
2.9	тема 2.8. Марковские модели надежности. Марковские случайные процессы. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Марковская модель надежности восстанавливаемого элемента. Аналитические методы решения уравнений Колмогорова-Чепмена на примере восстанавливаемого элемента. Расчет показателей безотказности восстанавливаемых систем на Марковских моделях. Расчет стационарных показателей на Марковских моделях надежности / Лек /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.10	Тема 2.2. Виды резервирования. Анализ таблицы вариантов структурного (аппаратного) резервирования. Анализ графа состояний нерезервированной восстанавливаемой системы. / LibreOffice / Лаб /	4	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.11	Тема 2.4. Надежность и качество процесса информатизации. Уровень автоматизации в реализации отдельных фаз по работе с информацией (сбор, накопление, хранение, передача, обработка, выдача). Используемая платформа в организации автоматизированных информационных технологий. Степень интеграции видов информационных технологий. Использование электронного документооборота, современных средств телекоммуникаций. Виды резервирования. Анализ таблицы вариантов структурного (аппаратного) резервирования. Анализ графа состояний нерезервированной восстанавливаемой системы. / Ср /	4	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.12	Тема 2.2. Приближенный метод расчета надежности восстанавливаемых КС. Метод расчета установившихся значений показателей надежности восстанавливаемых КС. Время восстановления намного меньше времени безотказной работы. Интенсивности отказов и восстановлений системы – постоянные величины. Отказы и восстановления отдельных подсистем – независимые случайные события. / LibreOffice / Лаб /	4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3
2.13	Зачёт / Зачёт /	4	0	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Каштанов В. А., Медведев А. И.	Теория надежности сложных систем: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Минакова, О. В.	Надежность информационных систем: учебник	Саратов: Вузовское образование, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/91117.html">https://www.iprbookshop.ru/91117.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------	----------	-------------------	----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Рытенкова О.	Информационная безопасность: журнал	Москва: ПРОТЕК, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=211299">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=211299</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Соловьев Н. П.	Вероятностные методы теории надежности строительных конструкций: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570677">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570677</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Артемов, А. В.	Информационная безопасность: курс лекций	Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИВ), 2014	<a href="https://www.iprbookshop.ru/33430.html">https://www.iprbookshop.ru/33430.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

Официальный сайт ФСТЭК России: [www.fstec.ru](http://www.fstec.ru), раздел "Техническая защита информации"

ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС

LibreOffice

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-4: способен принимать участие в проведении экспериментальных исследований объекта информационной безопасности			
З: - основы организации работ в области информационной безопасности - знать критерии эффективности программно-аппаратных и технических средств защиты информации	поиск и сбор необходимой литературы, использование различных баз данных при подготовке к зачету, опросу	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа на зачете, опросе	З (1-32) О (1-20)
У: - осуществлять научно обоснованный выбор методов организации работ в области информационной безопасности - проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности технических средств	применять методы аттестации объекта информатизации по требованиям безопасности информации при выполнении лабораторных заданий и практико-ориентированных заданий	объем выполненного лабораторного и практико-ориентированного задания	ЛЗ (1-6) ПОЗЗ (1-5)
В: - методиками организации работ в области информационной безопасности - навыком организации контрольных проверок работоспособности технических средств	анализирует эффективность сопровождения аттестации объекта информатизации по требованиям безопасности информации при выполнении лабораторных заданий и практико-ориентированных заданий	полнота и содержательность ответа выполненного лабораторного задания и практико-ориентированного задания	ЛЗ (1-6) ПОЗЗ (1-5)

О – опрос, ЛЗ- лабораторные задания, ПОЗЗ- практико-ориентированные задания к зачёту, З- вопросы для зачёта

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

- 50-100 баллов («зачет»)
- 0-49 баллов («незачет»).

**2 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**

**Вопросы к зачёту**

1. Основные определения и понятия надёжности технических систем (ИС).
2. Классификация отказов ИС, стандартизированные определения показателей надёжности.
3. Средства повышения и обеспечения надёжности. Перспективные методы обеспечения надёжности ИС.
4. Вероятностное описание элементов технических систем (ИС).
5. Количественные показатели надёжности невосстанавливаемых устройств ИС.
6. Показатели надёжности восстанавливаемых устройств технических систем (ИС).
7. Законы распределения в надёжности: экспоненциальный, нормальный, закон Рэлея.
8. Методика и алгоритм оценки параметров безотказности для нерезервированных систем с последовательным соединением элементов.
9. Расчет характеристик надёжности при основном соединении элементов ИС.
10. Прикидочный метод расчета количественных характеристик устройств ИС.
11. Ориентировочный метод расчета количественных характеристик устройств ИС.
12. Окончательный метод расчета надёжности ИС.
13. Классификация структурного резервирования, основные определения.



14. Основные схемы расчета надёжности по способу включения резервных элементов
15. Виды резервных элементов и режимы работы при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах.
16. Расчетно-логическая схема структурного резервирования сложной системы.
17. Логические методы расчета надежности.
18. Способы преобразования сложных структур
19. Метод свертки, оценка надёжности для последовательно-параллельных систем с нагруженным резервом.
20. Расчет функции работоспособности и функции отказа для мостиковой структуры.
21. Статистическое моделирование для оценки надежности ИС.
22. Общие методы расчета надежности восстанавливаемых систем.
23. Методика и алгоритм построения Марковской модели.
24. Приближенные методы расчета надежности восстанавливаемых ИС, при последовательном и параллельном включении подсистем ИС.
25. Структурные схемы расчета надежности ИС.
26. Основные понятия и определения надежности программного обеспечения.
27. Показатели надежности программного обеспечения.
28. Причины отказов программного обеспечения, признаки появления ошибок.
29. Способы обеспечения и повышения надежности программ.
30. Понятие о дуальном и N-версионном программировании.
31. Модифицированное дуальное программирование.
32. Прямая и обратная задачи резервирования в отказоустойчивых системах (ОУС).

### **Практико-ориентированные задания к зачёту**

1. Надёжность резервированных устройств с последовательно- параллельной структурой (метод свертки) Метод свертки, оценка надёжности для последовательно-параллельных систем с нагруженным резервом.
2. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Рассмотреть все показатели безотказности невосстанавливаемых объектов, их свойства, взаимосвязь и статистические оценки показателей по результатам испытаний.
3. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Рассмотреть и проанализировать временную диаграмму эксплуатации восстанавливаемого объекта.
4. Расчет надежности невосстанавливаемых систем. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых нерезервированных систем. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых нерезервированных систем
5. Расчет надежности восстанавливаемых систем. Виды резервирования. Анализ таблицы вариантов структурного (аппаратного) резервирования Анализ графа состояний нерезервированной восстанавливаемой системы.

#### **Критерии оценивания:**

- 50-100 (зачёт) – баллов – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленной программой курса целью обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных навыков и умений при решении практико-ориентированного задания, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- 0-49 (оценка незачёт) –баллов – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять умения и навыки при решении практико-ориентированного задания, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## Лабораторные задания

Лабораторное задание №1. Элементы теории вероятности.

Классическая вероятность. Формула Бернулли. Приближённая формула Пуассона. Нормальный закон распределения. Решение типовых задач с использованием LibreOffice

Лабораторное задание №2. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов.

Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов, их свойства, взаимосвязь и статистические оценки показателей по результатам испытаний. Выполнение работы с использованием LibreOffice.

Лабораторное задание №3 Расчет надежности невосстанавливаемых систем.

Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых нерезервированных систем. Рассмотрение возможных схем логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых резервированных систем. Выполнение работы с использованием LibreOffice

Лабораторное задание №4 Показатели надежности восстанавливаемых объектов.

Рассмотреть и проанализировать временную диаграмму эксплуатации восстанавливаемого объекта. Выполнение работы с использованием LibreOffice

Лабораторное задание №5. Виды резервирования.

Анализ таблицы вариантов структурного (аппаратного) резервирования. Анализ графа состояний нерезервированной восстанавливаемой системы. Выполнение работы с использованием LibreOffice

Лабораторное задание №6 Приближенный метод расчета надежности восстанавливаемых КС

Приближенный метод расчета надежности восстанавливаемых КС

Метод расчета установившихся значений показателей надежности восстанавливаемых КС. Время восстановления намного меньше времени безотказной работы. Интенсивности отказов и восстановлений системы – постоянные величины. Отказы и восстановления отдельных подсистем – независимые случайные события. Выполнение работы с использованием LibreOffice

### Критерии оценивания:

- (для каждого задания):

10 баллов – задание выполнено верно;

9-7 баллов – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-3 балла – при выполнении задания были допущены ошибки;

3 - 1 балл – при выполнении задания были допущены существенные ошибки;

4 0 баллов – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов за семестр 60 баллов.

## Вопросы для опроса

1. Основные определения и понятия надёжности технических систем (ИС).

2. Вероятностное описание элементов технических систем (ИС).

3. Количественные показатели надёжности невосстанавливаемых устройств ИС.

4. Показатели надёжности восстанавливаемых устройств технических систем (ИС).

5. Законы распределения в надёжности: экспоненциальный, нормальный, закон Рэлея.

6. Методика и алгоритм оценки параметров безотказности для нерезервированных систем с последовательным соединением элементов.

7. Расчет характеристик надёжности при основном соединении элементов ИС.

8. Классификация структурного резервирования, основные определения.

9. Основные схемы расчета надёжности по способу включения резервных элементов

10. Виды резервных элементов и режимы работы при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах.

11. Способы преобразования сложных структур

12. Метод свертки, оценка надёжности для последовательно-параллельных систем с нагруженным резервом.

13. Расчет функции работоспособности и функции отказа для мостиковой структуры.

14. Общие методы расчета надежности восстанавливаемых систем.
  15. Построение графа возможных состояний системы для оценки надежности восстанавливаемых систем.
  16. Приближенные методы расчета надежности восстанавливаемых ИС, при последовательном и параллельном включении подсистем ИС.
  17. Структурные схемы расчета надежности ИС.
  18. Причины отказов программного обеспечения.
  19. Способы обеспечения и повышения надежности программ.
  20. Прямая и обратная задачи резервирования в отказоустойчивых системах (ОУС).
- Примечание:* опрос проводится при проверке всех лабораторных заданий для выявления знаний при изучении соответствующих тем дисциплины в рамках текущей аттестации.

**Критерии оценивания:**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если изложенный материал фактически верен и логически обоснован.
  - 1 балл выставляется обучающемуся, если изложенный материал фактически верен, но есть незначительные ошибки.
  - 0 баллов, если ответ не верен
- Максимальное количество баллов за семестр – 40 баллов.

**3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачёта.

Зачёт проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в зачетном билете – 2. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачёта. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются теоретические вопросы с учетом практико-ориентированности изучаемой дисциплины, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки работы с компьютером, применения методов и технологий защиты информации.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить практические примеры, рассмотренные на лекциях;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях, лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса при выполнении лабораторных заданий с учетом индивидуальности и творческого решения. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.