

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Надежность информационных систем»

Направление подготовки бакалавров - 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике

Типы задач профессиональной деятельности – проектный; организационно-управленческий

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Информационные системы»

Тверь 20_____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: д.т.н., профессор каф. ИС

Б.В. Палюх

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС
«___» _____ 20_____ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ИС, д.т.н., профессор

Б.В. Палюх

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов по основным вопросам прикладной теории надёжности, сообщить им сведения о применении этой теории к области информационных систем (ИС).

Курс используется при изложении вопросов проектирования и эксплуатации ИС, а так же при выполнении заданий по выполнению расчетно-графической работы и дипломному проектированию.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ прикладной теории надёжности;
- умение использовать научные основы и практические методы анализа показателей надёжности при разработке, внедрении и сопровождении ИС;
- владение навыками моделирования надёжности ИС и её составных частей;
- умение выбирать и обосновывать показатели надёжности ИС, ставить и решать задачи обеспечения оптимальной надёжности ИС;
- владение методами расчета показателей безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости, долговечности, комплексных показателей надёжности;
- знание научных основ и практических методов организации обслуживания и эксплуатации ИС;
- умение использовать новые перспективные модели и методы повышения надёжности ИС.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Курс базируется на дисциплинах: теории вероятностей и математической статистики, основах дискретной математики, методов оптимизации. В нем используются сведения по основам устройства и проектирования ИС и методам программирования.

Курс используется при изложении вопросов разработки, внедрения и сопровождения ИС, а так же при выполнении заданий по выполнению расчетно-графической работы и дипломному проектированию.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП

ПК-6. Способен проектировать информационные системы по видам обеспечения.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-6.3. Использует методы обеспечения надёжности функционирования информационных систем при проектировании технического обеспечения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основные понятия и определения теории надежности.

31.2. Показатели безотказности невозстанавливаемых систем.

31.3. Показатели безотказности восстанавливаемых систем.

31.4. Показатели сохраняемости.

31.5. Показатели ремонтпригодности.

31.6. Показатели долговечности.

31.7. Комплексные показатели надежности.

31.8. Особенности оценки надежности автоматизированных «человеко-машинных систем».

31.9. Общие принципы обеспечения и контроля надежности серийной и массовой продукции.

Уметь:

У1.1. Осуществлять контроль надежности информационных систем при испытаниях.

У1.2. Проводить тестирование программных средств при проектировании и статистические испытания комплексов программ.

У1.3. Выполнять постановку задачи структурным методом оценки надежности.

У1.4. Проводить работы по реализации статистических методов контроля надежности массовой продукции.

У1.5. Осуществлять постановки задач оптимального резервирования.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Оценивать надежность ИС классическими, логико-вероятностным и топологическим методами расчета надежности информационных систем.

ПП1.2. Применять метод динамического программирования для решения задачи оптимального резервирования.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных работ, практических занятий и самостоятельная работа студентов.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа (всего)		48 + 36 (экз)
В том числе:		

Курсовая работы		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям		33
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		15 + 36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Курсовая работы		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 16. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		10
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторный практикум (ЛР)		4
Самостоятельная работа (всего)		125 + 9 (экз)
В том числе:		
Курсовые работы		не предусмотрены
Курсовой проект		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям		110
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		15 + 9 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		6
В том числе:		
Курсовая работы		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		4

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины. ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. Работа
1	Основные понятия и определения, система показателей надежности	36	8	3	5	10 +10 (экз)
2	Методы расчета надежности информационных систем на этапе проектирования	45	8	6	4	18 +9 (экз)
3	Экспериментальная оценка надежности ИСТ	26	6	2	3	8 +7 (экз)
4	Оптимальное резервирование	25	5	2	3	8 +7 (экз)
5	Надежность программных средств ИСТ	12	3	2	-	4 +3 (экз)
Всего на дисциплину		144	30	15	15	48 +36 (экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. Работа
1	Основные понятия и определения, система показателей надежности	36	2	-	2	30 +2 (экз)
2	Методы расчета надежности информационных систем на этапе проектирования	43	2	2	2	35 +2 (экз)
3	Экспериментальная оценка надежности ИСТ	22	-	-	-	20 +2 (экз)
4	Оптимальное резервирование	32	-	-	-	30 +2 (экз)
5	Надежность программных средств ИСТ	11	-	-	-	10 +1 (экз)
Всего на дисциплину		144	4	2	4	125 +9 (экз)

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 Основные понятия и определения, система показателей надежности.

Введение

Высокая надёжность ИС – важнейшее условие эффективного функционирования ИС. Последствия отказов информационных систем. Историческая справка по развитию теории надёжности и её прикладному значению.

Общие положения. Система показателей надежности

1. Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения теории надёжности. Классификация отказов технических изделий. Задачи обеспечения надёжности ИС.

2. Система показателей для оценки надёжности изделий. Количественные показатели надёжности как характеристики случайных величин. Показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Условные показатели безотказности восстанавливаемых изделий. Показатели безотказности восстанавливаемых систем, показатели сохраняемости и долговечности технических изделий. Комплексные показатели надёжности, факторы, влияющие на надёжность технических систем.

3. Вопросы повышения надёжности ИС. Факторы, определяющие надёжность и пути её повышения. Пути повышения надёжности при изготовлении систем. Пути повышения надёжности при проектировании ИС. Пути повышения надёжности при эксплуатации систем. Общая проблема повышения надёжности ИС.

МОДУЛЬ 2 Методы расчета надёжности информационных систем на этапе проектирования.

1. Классические методы расчета надёжности систем. Математический аппарат классических методов расчета надёжности сложных систем. Расчет надёжности по моделям с параллельно-последовательной структурой элементов. Расчет надёжности по вероятностному графу состояний с использованием уравнений Колмогорова.

2. Логико-вероятностный метод расчёта надёжности. Использование аппарата алгебры логики для оценки надёжности сложных систем. Методика расчета надёжности. Пример расчёта надёжности.

3. Топологический метод расчета надёжности сложных систем. Идея топологического метода расчёта надёжности систем. Основные понятия, применяемые при топологическом методе расчёта надёжности систем. Методика определения показателей надёжности при использовании топологического метода.

4. Структурный метод оценки надёжности человеко-машинных систем. Понятия структурных методов оценки надёжности систем. Уровни рассмотрения деятельности человека при структурном методе оценки надёжности единиц деятельности человека. Характеристики надёжности программных единиц (структурный метод оценки надёжности). Методика построения структуры деятельности человека (структурный метод расчёта надёжности).

МОДУЛЬ 3. Экспериментальная оценка надёжности ИС.

1. Контроль надёжности сложных систем при испытаниях. Экспериментальная оценка надёжности (планы испытаний). Статистическая оценка показателей надёжности при определительных испытаниях. Методы оценки показателей надёжности.

2. Контроль надёжности при серийном производстве. Общие принципы обеспечения и контроля надёжности при серийном производстве. Статистические методы контроля надёжности массовой продукции.

3. Методы контроля надёжности массовой продукции. Одновыборочный контроль надёжности. Контроль надёжности методом двукратной выборки. Последовательный контроль надёжности.

МОДУЛЬ 4. Оптимальное резервирование.

1. Методы и виды резервирования. Раздельное, общее, и скользящее резервирование, резервирование замещением и постоянное, нагруженное, ненагруженное и облегчённое резервирование.

2. Постановка задачи оптимального резервирования. Математическая постановка задачи, целевая функция и ограничения.

3. Методы решения задачи оптимального резервирования. Расчёт резерва методом неопределённых множителей Лагранжа и градиентным методом. Резервирование методом диагностического программирования.

МОДУЛЬ 5. Надёжность программных средств ИС.

1. Принципы анализа надёжности сложных комплексов программ. Проблемы повышения надёжности функционирования сложных комплексов программ. Искажения исходных данных. Ошибки в комплексах программ.

2. Методы проектирования надёжных комплексов программ. Структурное проектирование. Детерминированное тестирование программ при проектировании. Статистическая проверка надёжности комплексов программ.

Заключение

Организационные вопросы обеспечения эффективности и надёжности ИС. Организация работ по обеспечению надёжности и эффективности ИС. Служба надёжности в научно-исследовательских институтах и на промышленных предприятиях. Эргономические и социальные аспекты проблемы эффективности и надёжности ИС.

5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Модули. Цели лабораторных занятий	Наименование лабораторных занятий	Трудоем кость в часах
Модуль 1 Цель: Система показателей для оценки надёжности изделий. Статистическая оценка показателей надёжности Комплексные показатели надёжности, факторы, влияющие на надёжность технических систем.	Показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Условные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Показатели безотказности восстанавливаемых систем, комплексные показатели систем.	5

Модуль 2 Цель: Изучение логико-вероятностных и топологических методов расчета надежности ИСТ.	Решение задач с использованием данных о надёжности отдельных элементов информационных систем.	4
Модуль 3 Цель: Контроль надёжности ИСТ при испытаниях. Экспериментальная оценка надёжности (планы испытаний). Статистическая оценка показателей надёжности при определительных испытаниях	Одновыборочный контроль надёжности. Контроль надёжности методом двукратной выборки. Последовательный контроль надёжности.	3
Модуль 4 Цель: Постановка задачи оптимального резервирования. Математическая постановка задачи, целевая функция и ограничения.	Оптимальное резервирование методом динамического программирования	3

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Модули. Цели лабораторных занятий	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Система показателей для оценки надёжности изделий. Статистическая оценка показателей надёжности. Комплексные показатели надёжности, факторы, влияющие на надёжность технических систем.	Показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Условные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Показатели безотказности восстанавливаемых систем, комплексные показатели систем.	2
Модуль 4 Цель: Постановка задачи оптимального резервирования. Математическая постановка задачи, целевая функция и ограничения.	Оптимальное резервирование методом динамического программирования	2

5.4. Практические занятия. ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Практические занятия и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоем кость в часах
Модуль 1 Цель: Изучение методов теории вероятностей и математической статистики для расчета показателей надежности.	Количественные показатели надёжности как характеристики случайных величин. Статистическая оценка показателей надёжности	3
Модуль 2 Цель: Изучение классических методов расчета надежности систем по данным о надежности отдельных элементов.	Методы расчёта надёжности систем с последовательным, параллельным, параллельно-последовательным и произвольным соединениям элементов	6
Модуль 3 Цель: Приобретение практических навыков контроля надёжности ИСТ при испытаниях.	Экспериментальная оценка надёжности.	2
Модуль 4 Цель: Изучение методов и видов резервирования информационных систем.	Методы решения задачи оптимального резервирования.	2
Модуль 5 Цель: Приобретение навыков тестирования и статистических испытаний комплексов программ.	Методы оценки надёжности программных средств ИСТ.	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Практические занятия и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоем кость в часах
Модуль 2 Цель: Изучение классических методов расчета надежности информационных систем по данным о надежности отдельных элементов и способов повышения надежности систем.	Расчет вероятности безотказной работы системы по заданной структурной схеме надежности информационной системы	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену.

В рамках дисциплины выполняются практические и лабораторные занятия по пяти модулям дисциплины, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждое выполненное задание – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических и лабораторных занятий обязательно. В случае невыполнения практических или лабораторных занятий по уважительной причине студент имеет право выполнить письменную контрольно-расчетную задачу по тематике пропущенных занятий или при большом количестве пропусков комплексную контрольно-расчетную работу по заданному варианту из тридцати возможных. Комплексная контрольно-расчетная работа включает выполнение следующих заданий.

По структурной схеме надежности информационной системы в соответствии с вариантом задания, требуемому значению вероятности безотказной работы системы γ и значениям интенсивностей отказов ее элементов λ_i , следует выполнить комплекс расчетов.

1. Построить график изменения вероятности безотказной работы системы от времени наработки в диапазоне снижения вероятности до уровня 0.1 - 0.2.

2. Определить γ - процентную наработку технической системы.

3. Обеспечить увеличение γ - процентной наработки не менее, чем в 1.5 раза за счет:

а) повышения надежности элементов;

б) структурного резервирования элементов системы.

Предполагается, что все элементы системы работают в режиме нормальной эксплуатации (простейший поток отказов). Резервирование отдельных элементов или групп элементов осуществляется идентичными по надежности резервными элементами или группами элементов. Переключатели при резервировании считаются идеальными. Оценивание в этом случае осуществляется путем проверки письменной работы и устного опроса по содержанию и качеству выполненных расчетов.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Палюх Б.В., Кемайкин В.К. Надежность информационных систем. Учебное пособие . Тверь: ТвГТУ, 2022. 167 с. Гриф УМО.
2. Палюх Б.В., Мироненко А.С. Надежность и эффективность экономических информационных систем. Учебное пособие 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2003. 144 с. Гриф УМО.
3. Палюх Б.В., Федченко С.Л., Котов С.Л. Оценка вероятностных характеристик случайных процессов при испытаниях информационных систем. Учебное пособие 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2009. 104с. Гриф УМО.

7.2. Дополнительная литература

1. Палюх Б.В., Кемайкин В.К., Дорожкин А.Д. Надежность программных средств экономических информационных систем. Учебное пособие 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2008. 126 с. Гриф УМО.
2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. – М.: "Высшая школа", 1997, 1985.
3. Котов С.Л., Палюх Б.В., Федченко С.Л. Методы оценки, тестирования и выбора рациональных характеристик корпоративных информационных систем. Учебное пособие 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2008. 204с. Гриф УМО.
4. Палюх Б.В., Котов С.Л., Федченко С.Л. Разработка, стандартизация и сертификация программных средств и информационных технологий и систем. Учебное пособие 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2006. 120 с. Гриф УМО.

7.3 Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Электронно-библиотечная система ТвГТУ lib.tstu.tver.ru
2. База данных учебно-методических комплексов cdokp.tstu.tver.ru/emc
3. Подсистема расчета и анализа показателей книгообеспеченности учебного процесса, включая книгообеспеченность кафедр и специальностей на период до 2019 года: cdokp.tstu.tver.ru/site2/wsite/ws_supply.asp?p=ws_supply.asp
4. ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru
5. ЭБС «Лань» e.lanbook.com

6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
7. ЭБС «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
8. НЭБ ELIBRARY.RU elibrarv.ru

УМК размещен:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114853>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; проекционное оборудование. Учебный класс (аудитория), оснащенный персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и проекционным оборудованием, оргтехникой.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием ЭВМ.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене

1. Историческая справка по развитию теории надежности и ее прикладному значению.
2. Основные понятия и определения.
3. Классификация отказов информационных систем.
4. Основные свойства надежности информационных систем.
5. Количественные показатели надежности как характеристики случайных величин.
6. Показатели безотказности невосстанавливаемых систем.
7. Условные показатели безотказности невосстанавливаемых систем.
8. Статистическая оценка показателей безотказности.
9. Показатели безотказности восстанавливаемых систем.
10. Показатели сохраняемости.
11. Показатели ремонтпригодности.
12. Показатели долговечности.
13. Комплексные показатели надежности.
14. Функции готовности и простоя, коэффициент технического использования.
15. Количественные показатели безопасности.
16. Классические методы расчета надежности систем.
17. Логико-вероятностный метод расчета надежности сложных систем.
18. Идея топологического метода расчета надежности систем.
19. Основные понятия, применяемые при топологическом методе расчета надежности систем.
20. Методика определения показателей надежности при использовании топологического метода.
21. Уровни рассмотрения деятельности человека при структурном методе оценки надежности.
22. Характеристики надежности единиц деятельности человека-оператора.
23. Характеристики надежности программных единиц (структурный метод расчета надежности).
24. Методика построения структуры деятельности человека-оператора (структурный метод расчета надежности).
25. Контроль надежности информационных систем при испытаниях.
26. Экспериментальная оценка надежности (планы испытаний).
27. Статистическая оценка показателей надежности при определительных испытаниях. Методы оценки показателей надежности.
28. Общие принципы обеспечения и контроля надежности при серийном производстве
29. Статистические методы контроля надежности массовой продукции.
30. Одновыборочный контроль надежности.
31. Контроль надежности методом двухкратной выборки.
32. Последовательный контроль надежности.
33. Методы и виды резервирования.
34. Постановка задачи оптимального резервирования.

35. Расчет резерва методом неопределенных множителей Лагранжа и градиентным методом.
36. Резервирование методом динамического программирования.
37. Надежность программного обеспечения информационных систем.
38. Тестирование программ при проектировании.
39. Статистические испытания комплексов программ.
40. Метод оценки функциональной надежности алгоритмов и программ.
41. Структурный метод оценки функциональной надежности алгоритмов и программ.
42. Математические модели надежности блоков операций ЭВМ без контроля сбоев.
43. Математические модели надежности блоков операций ЭВМ при наличии контроля сбоев.
44. Методика расчета надежности ЭВМ с учетом структуры алгоритма и программы

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов.

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

Направление подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль – Прикладная информатика в экономике
Кафедра «Информационные системы»
Дисциплина «Надежность информационных систем»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Основные понятия и определения теории надежности.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Сформулировать постановку задачи оптимального резервирования для элементов информационной системы.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить задачу оптимального резервирования методом динамического программирования.

Информационная система состоит из 3-х элементов: 1,2,3.

Вероятности отказов каждого элемента: $q_1=0,1$, $q_2=0,02$, $q_3=0,01$.

Стоимость каждого элемента: $C_1=3$ у.е., $C_2=2$ у.е., $C_3=1$ у.е.

Определить оптимальный состав системы, который может быть получен при введении нагруженного резерва при условии, что вероятность отказа системы за заданную наработку не должна превышать $Q_0=0,03$, а стоимость системы удовлетворять ограничению $C \leq C_0=15$ у.е.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.т.н., профессор _____ Б.В. Палюх

Заведующий кафедрой ИС: д.т.н., профессор _____ Б.В. Палюх