Министерство образования и науки РФ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем*

*обработки информации и управления»*

Для подготовки специалистов по специальности 230102.65

*«Автоматизированные системы обработки информации и управления»*

Санкт-Петербург

2011

# Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет “ЛЭТИ”

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе

Лысенко Н.В.

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем*

*обработки информации и управления»*

Для подготовки специалистов по специальности 230102.65

*«Автоматизированные системы обработки информации и управления»*

Учебный план № 333

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Курс – 5

Семестр – 10

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекции | 51 ч. |  | Экзамен | 10 семестр |
|  |  |  |  |  |
| Практические занятия | 17 ч. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аудиторные занятия | 68 ч. |  |
| Самостоятельные занятия | 54 ч. |  |
| Всего часов | 122 ч. |  |

##### Санкт-Петербург

##### 2011

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры *автоматизированных систем обработки информации и управления* “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г., протокол №\_\_\_\_\_\_.

Рабочая программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом для подготовки специалистов по специальности

230102.65 – «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Рабочая программа согласована с рабочими программами изученных ранее дисциплин:

1) Математика.

2) Системный анализ

3) Основы автоматизированного управления

и является основой для подготовки ВКР.

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета компьютерных технологий и информатики “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г.

**Аннотация дисциплины**

Основные методы оценки, расчета и обеспечения надежности. Способы решения реальных задач оценки надежности сложных систем (расчетные, моделирования и др.). Сравнительный анализ различных подходов к оценке надежности и качества программных средств. Изменение функций человека в автоматизированных системах и основные методы оценки и обеспечения эффективного функционирования человеко-машинных систем. Основные задачи эргономического обеспечения разработки и эксплуатации автоматизированных систем. Задачи эргономического проектирования и основные этапы эргономической экспертизы. Экспертные оценки качества и эффективности АСОИУ и их особенности. Проблемы, возникающие при получении агрегированных оценок частных и общих показателей эффективности и качества АСОИУ на основе высказываний экспертов.

**Цели и задачи дисциплины**

1. Ознакомление с современными методами повышения эффективности разработки и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления за счет использования методов обеспечения надежности и всестороннего учета человеческого фактора; рассмотрение их перспектив в информационном обществе.
2. Изучение основных методов повышения надежности и обеспечения эффективности человеко-машинных систем и видов их обеспечений, рассмотрение возможностей и путей использования методов эргономического обеспечения при анализе и синтезе автоматизированных систем обработки информации и управления.
3. Формирование навыков решения практических задач по обеспечению надежности и эффективности автоматизированных систем и их основных видов обеспечений на различных стадиях разработки и эксплуатации.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. *знать* основные методы обеспечения заданных уровней надежности и эргономичности комплекса средств и видов обеспечений автоматизированных систем обработки информации и управления на различных стадиях их создания, разработки и эксплуатации;
2. *уметь* выбирать показатели надежности и эргономичности (эффективности и комфортности) автоматизированных систем обработки информации и управления различного назначения и производить оценку и/или оптимизацию этих показателей;
3. *иметь* представление о проблемах, возникающих при обеспечении необходимых уровней надежности и эргономичности, и перспективах их изменения (развития) и применения в информационном обществе.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### ВВЕДЕНИЕ

Предмет курса и его задачи. Краткий исторический обзор. Значение и роль методов надежности и эргономического обеспечения в задачах повышения эффективности АСОИУ на всех этапах их создания и эксплуатации. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке дипломированного специалиста.

Тема 1. ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ.

Усложнение автоматизированных систем. Виды отказов (отказ, сбой, ошибка). Задачи оценки надежности. Безотказность. Ремонтопригодность. Долговечность и сохраняемость.

Тема 2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НАДЕЖНОСТЬ АСОИУ.

Единичные и комплексные показатели. Виды случайных событий. Поток событий и его свойства. Случайные величины, законы распределения, используемые в надежности. Рекомендации по выбору и использованию показателей надежности при решении конкретных задач. Технические, эргономические и программные факторы, влияющие на надежность.

Тема 3. РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ.

Логико-вероятностный подход к оценке надежности. Формулировка условий работоспособности и правила записи логических функций работоспособности. Минимизация функций алгебры логики, замена логических операций на арифметические. Правила получения формул. Расчет надежности на основе вероятностных моделей. Декомпозиция структуры по "ключевому элементу". Основные расчетные формулы для определения значений показателей надежности.

Тема 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ. СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ

Классификация видов испытаний на надежность. Методы реализации определительных испытаний. Методы реализации контрольных испытаний. Использование методов последовательного анализа при проведении испытаний. Структурная схема моделирования. Получение случайных чисел. Сравнительные характеристики методов оценки (расчетные методы, методы испытаний и моделирования).

Тема 5. ЗАДАЧИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ. РЕЗЕРВИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ, КАК СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ.

Особенности и факторы, влияющие на надежность системы. Основные задачи анализа надежности. Правила выбора состава показателей. Формулировка требований к надежности. Правила оценки и обеспечения надежности. Основные понятия и определения резервирования. Виды и методы резервирования. Основные определения, классификация и методы контроля. Сравнительные характеристики и практические рекомендации.

Тема 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ.

Основные виды профилактического обслуживания. Рекомендации по выбору контролируемых параметров. Планирование и расчет числа запасного имущества и принадлежностей. Основные этапы обеспечения надежности. Служба надежности. Экономические вопросы надежности.

Тема 7. НАДЕЖНОСТЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Обеспечение надежности программного обеспечения на всех этапах жизненного цикла. Подходы к оценке надежности программного обеспечения. Российские и международные стандарты. Взгляд на программные продукты изнутри и снаружи. Основные модели оценки надежности программного обеспечения. Модель Джелински-Моранды, модель Бейзина и др. Требования основных пользователей к прикладным программным продуктам.

Тема 8. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА. ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА.

Основные задачи эргономики автоматизированных систем и информационных технологий. Виды характеристик человека-оператора и их учет при проектировании и эксплуатации систем и информационных технологий. Виды формальных систем. Функциональные сети. Методика формального описания деятельности оператора.

Тема 9.АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ДИСКРЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ. МЕТОДЫ ВЫВОДА РАСЧЕТНЫХ ФОРМУЛ.

Определение номенклатуры показателей. Формирование массива исходных данных. Методика оценки качества процессов функционирования. Основные модели процессов функционирования. Методы выводы расчетных формул.

Тема 10. ОПТИМАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЭРГОНОМИКИ.

Оптимизация численности и квалификации. Оптимальное распределение функций. Оптимизация алгоритмов (процессов) функционирования. Постановка многокритериальных задач оптимизации.

Тема 11. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА.

Квалиметрия эргономического качества. Общие требования эргономики. Номенклатура. Программа обеспечения эргономического качества. Типовые планы обеспечения эргономического качества. Система эргономического обеспечения.

Тема 12. ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА: ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ*.*

Основные этапы эргономической экспертизы. Экспертная комиссия: рабочая и экспертная группы. Подготовка эргономической экспертизы. Проведение эргономической экспертизы. Принятие решений и документирование результатов.

Тема 13. ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА И МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ.

Определение цели и построение иерархии показателей. Построение матриц парных сравнений. Определение весов показателей (критериев). Сравнение различных объектов (вариантов).

**Перечень практических занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование | Номер темы |
| 1 | Изучение и сравнительный анализ расчетных методов оценки надежности. | **3** |
| 2 | Испытания на основе последовательного анализа | **4** |
| 3 | Оценка необходимого объема (числа) запасных инструментов и принадлежностей. | **5** |
| 4 | Оценка надежности программного обеспечения по результатам испытаний (модель Джелинского-Моранды). | **7** |
| 5 | Метод оценки качества дискретных процессов функционирования. Основы вывода расчетных формул. | **9** |
| 6 | Оптимизация автоматизированных систем обработки информации и управления, как человеко-машинных систем. | **10** |
| 7 | Метод анализа иерархий при решении задач эргономической экспертизы автоматизированных систем различного назначения. | **13** |

Распределение учебных часов по темам и видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Название разделов и тем | Объем учебных часов | | | | | **Семестр** | **Литература по темам** |
| Лекции | Практ.  занят. | Аудит.  занят. | Самост.  работа | **Всего** |
|  | Введение | 1 |  | 1 |  | 1 |  |  |
| 1 | Задачи оценки и обеспечения надежности. Основные понятия теории надежности. | 3 |  | 3 | 3 | 6 | 10 | Л1, Л2, Д1, Д3 |
| 2 | Показатели надежности и факторы, влияющие на надежность. | 3 |  | 3 | 3 | 6 | 10 | Л1, Л2 |
| 3 | Расчетные методы оценки надежности. | 5 | 2 | 7 | 5 | 12 | 10 | Л1, Л2 |
| 4 | Методы испытаний на надежность. Статистическое моделирование надежности. | 4 | 2 | 6 | 4 | 10 | 10 | Л2, Д1, Д3 |
| 5 | Задачи обеспечения надежности. Резервирование и контроль, как средства обеспечения надежности. | 4 | 2 | 6 | 4 | 10 | 10 | Л1, Л2, Д1 |
| 6 | Организация технического обслуживания и обеспечения надежности. Экономические вопросы надежности. | 3 |  | 3 | 4 | 7 | 10 | Л2, Л3, Д1, Д3 |
| 7 | Надежность программного обеспечения. | 5 | 4 | 9 | 4 | 13 | 10 | Л1, Л2  Д1, Д3 |
| 8 | Характеристики человека-оператора. Формализованное описание деятельности оператора. | 3 |  | 3 | 4 | 7 | 10 | Л1, Л3  Д1, Д2, Д3 |
| 9 | Аналитический метод оценки качества дискретных процессов функционирования. Методы вывода расчетных формул. | 4 | 3 | 7 | 4 | 11 | 10 | Л1, Л3, Д1 |
| 10 | Оптимальные задачи эргономики. Модели и методы оптимизации АСОИУ как ЧМС. | 4 | 2 | 6 | 3 | 9 | 10 | Л1, Д1, Д2, Д3 |
| 11 | Системный подход к обеспечению эргономического качества. | 4 |  | 4 | 4 | 8 | 10 | Л1, Л3, Д1, Д2, Д3 |
| 12 | Эргономическая экспертиза: организация подготовки и проведения. | 3 |  | 3 | 3 | 6 | 10 | Л1, Л3, Д1, Д2 |
| 13 | Эргономическая экспертиза качества и метод анализа иерархий. | 5 | 2 | 7 | 9 | 16 | 10 | Л1, Л3, Д1 |
| **ИТОГО:** | | 51 | 17 | 68 | 54 | 122 |  |  |

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | Л | Лр | Пз (С) | Кп (р) | Инд.  зад. | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| **1** | Падерно П.И., Попечителев Е.П. Надежность и эргономика биотехнических систем. Монография. Под общ. ред. Е. П. Попечителева. - СПб. : Элмор, 2007. - 263 с. : ил., граф., табл. | 10 |  | 10 |  |  | 54 |
| **2** | Евграфов В.Г., Назаренко Н.А., Падерно П.И. Надежность технических средств автоматизированных систем обработки информации и управления. Учебное пособие. Санкт – Петербург, СПбГЭТУ, 2006, 60 с. | 10 |  | 10 |  |  | 87 |
| **3** | А. И. Краснова, Н. А. Назаренко, П. И. Падерно. Человеческий фактор в информационных системах: учебное пособие / СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2008. . - 80 с | 10 |  | 10 |  |  | 53 |

##### **Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| **1** | Информационно–управляющие человеко-машинные системы. Исследование, проектирование, испытания. Справочник под общей редакцией А. И. Губинского, В. Г. Евграфова. М.: Машиностроение, 1993, 560 с. | **5** |
| **2** | Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учеб. для студентов вузов / -М.: Логос, 2001 | **10** |
| **3** | Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: Учебник. – М. : Высшая школа, 2003. -263 с. | **39** |

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. отделом учебной литературы *(для технических дисциплин)* | Киселева Т.В. |

|  |  |
| --- | --- |
| Авторы:  д.т.н., профессор | Падерно П.И. |
|  |  |
| Рецензент:  д.т.н., профессор | Яшин А.И. |
|  |  |
| Зав. кафедрой автоматизированных систем обработки информации  и управления  д.т.н., профессор | Советов Б.Я. |
|  |  |
| Декан факультета компьютерных технологий и информатики  д.т.н., профессор | Куприянов М.С. |
|  |  |
| Программа согласована: |  |
|  |  |
| Председатель методической комиссии факультета компьютерных  технологий и информатики |  |
| к.т.н., доц. | Михалков В.А. |
|  |  |
| Руководитель методического отдела |  |
| к.т.н., доцент | Марасина Л.А. |