Профессиональная подготовка программистов в рамках специальностей и направлений государственных образовательных стандартов

С.А. Ивановский, А.Р. Лисс,
В.В. Романцев, А.В. Экало

Российские ГОС (2000 год)

Направления подготовки бакалавров и магистров
510200 Прикладная математика и информатика
511200 Математика. Прикладная математика
511800 Математика. Компьютерные науки
552800 Информатика и вычислительная техника

Российские ГОС (2000 год)

Специальности подготовки дипломированных специалистов
010200 Прикладная математика и информатика
350000 Междисциплинарные специальности
351400 Прикладная информатика (по областям)
351500 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
620000 Лингвистика и информациология
620200 Лингвистика и новые информационные технологии
657100 Прикладная математика
073000 Прикладная математика

Российские ГОС (2000 год)

654600 Информатика и вычислительная техника	220100 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
	220200 Автоматизированные системы обработки информации и управления
	220300 Системы автоматизированного проектирования
	220400 Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем
654700 Информационные системы	071900 Информационные системы (по областям применения)

Рекомендации IEEE-CS и ACM
Computing Curricula 2001
Обобщенная область
информатики и информационных технологий

- *информатика - Computer science (CCCS)*
- *проектирование компьютеров (разработка аппаратных платформ) - Computer Engineering (CCCE)*
- *программная инженерия - Software Engineering (CCSE)*
- *информационные системы - Information Systems (CCIS)*

http://www.computer.org/education/cc2001
http://se.math.spb.ru/cc2001

Совокупность знаний по информатике (CCCS) (области знаний)

- DS. Дискретные структуры (43) [15%]
- PF. Основы программирования (38) [14%]
- AL. Алгоритмы и теория сложности (31) [11%]
- AR. Архитектура и организация ЭВМ (36) [13%]
- OS. Операционные системы (18) [6%]
- NC. Распределенные вычисления (15) [5%]
- PL. Языки программирования (21) [8%]
- HC. Взаимодействие человека и машины (8) [3%]
- GV. Компьютерная графика и визуализация (3) [1%]
- IS. Интеллектуальные системы (10) [3%]
- IM. Управление информацией (10) [3%]
- SP. Социальные и профессиональные вопросы (16) [6%]
- SE. Программная инженерия (31) [11%]
- CN. Вычислительная математика и численные методы (нет часов)

280

Совокупность знаний по информатике (CCCS) (области знаний)

- DS. Дискретные структуры (43) [15%]
- PF. Основы программирования (38) [14%]
- AL. Алгоритмы и теория сложности (31) [11%]
- AR. Архитектура и организация ЭВМ (36) [13%]
- OS. Операционные системы (18) [6%]
- NC. Распределенные вычисления (15) [5%]
- PL. Языки программирования (21) [8%]
- HC. Взаимодействие человека и машины (8) [3%]
- GV. Компьютерная графика и визуализация (3) [1%]
- IS. Интеллектуальные системы (10) [3%]
- IM. Управление информацией (10) [3%]
- SP. Социальные и профессиональные вопросы (16) [6%]
- SE. Программная инженерия (31) [11%]
- CN. Вычислительная математика и численные методы (нет часов)

280

- DS. Дискретные структуры {15%}
- PF. Основы программирования {29%}
- AL. Алгоритмы и теория сложности {40%}
- PL. Языки программирования {48%}
- SE. Программная инженерия {59%}

Соответствие между *областями совокупности знаний* по информатике и дисциплинами типового учебного плана специальности 220400 (на примере СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

1. ***Дискретные структуры*** – Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов;
2. ***Основы программирования*** – Информатика, Программирование на языке высокого уровня;
3. ***Алгоритмы и теория сложности*** – Алгоритмы и структуры данных, *Комбинаторные алгоритмы*;
4. ***Архитектура и организация ЭВМ*** – Информатика, Организация ЭВМ и систем, Архитектура вычислительных систем;
5. ***Операционные системы*** – Операционные системы, *Системы реального времени*;
6. ***Распределенные вычисления*** – Архитектура вычислительных систем, Теория вычислительных процессов, Сети ЭВМ и телекоммуникации, Параллельное программирование;
7. ***Языки программирования*** – Теория языков программирования и методы трансляции, Функциональное и логическое программирование, Объектно-ориентированное программирование, *Разработка языковых процессоров*;

Соответствие между *областями совокупности знаний* по информатике и дисциплинами типового учебного плана специальности 220400 (на примере СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

8. ***Взаимодействие человека и машины*** – Человеко-машинное взаимодействие.

9. ***Графика и визуализация*** – Компьютерная графика, Инженерная графика;

10. ***Интеллектуальные системы*** – *Системы искусственного интеллекта*;

11. ***Управление информацией*** – Базы данных; Методы и средства защиты компьютерной информации;

12. ***Социальные и профессиональные вопросы программирования*** – *Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения, Процесс разработки программных изделий*;

13. ***Программная инженерия*** – Технология разработки программных систем, *Метрология программного обеспечения*; Метрология, стандартизация и сертификация, *Объектно-ориентированные технологии разработки программных систем, Качество и надежность ПО*;

14. ***Методы вычислений*** – Вычислительная математика; Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы; Основы теории управления.

Совокупность знаний по программной инженерии - Software Engineering (CCSE) (области знаний)

Computing Essentials	172	35%
Mathematical and Engineering Fundamentals	89	18%
Professional Practice	35	7%
Software Modeling and Analysis	53	11%
Software Design	45	9%
Software Verification and Validation	42	9%
Software Evolution	10	2%
Software Process	13	3%
Software Quality	16	3%
Software Management	19	4%
	494	

Разделы области знаний

Computing Essentials

(CCSE)

Computer Science foundations 140
Construction technologies 20
Construction tools 4
Formal construction methods 8

Computer Science foundations 140

Programming Fundamentals (control & data, typing, recursion)
Algorithms, Data Structures/Representation (static & dynamic) and Complexity
Problem solving techniques
Abstraction – use and support for (encapsulation, hierarchy, etc)
Computer organization
Basic concept of a system
Basic user human factors (I/O, error messages, robustness)
Basic developer human factors (comments, structure, readability)
Programming language basics
Operating system basics
Database basics
Network communication basics

Разделы области знаний

Mathematical and Engineering Fundamentals

(CCSE)

Mathematical foundations 56

Functions, Relations and Sets (CCCS DS1), Basic Logic (propositional and predicate) (CCCS DS2). Proof Techniques (direct, contradiction, inductive) (CCCS DS3). Basic Counting (CCCS DS4). Graphs and Trees (CCCS DS5), Discrete Probability (CCCS DS6). Finite State Machines, regular expressions. Grammars. Numerical precision, accuracy and errors, Number Theory, Algebraic Structures

Engineering foundations for software 23

Empirical methods and experimental techniques (computerrelated measuring techniques for CPU and memory usage). Statistical analysis (including simple hypothesis testing, estimating, regression, correlation etc.). Measuring individual's performance (e.g. PSP). Systems development (e.g. security, safety, performance, effects scaling, feature interaction, etc.). Engineering design (e.g. formulation of problem, alternative solutions, feasibility, etc.). Engineering science for other engineering disciplines (strength materials, digital system principles, logic design, fundamentals thermodynamics, etc.)

Engineering economics for software 10

Value considerations throughout the software lifecycle. Generating system objectives (e.g. participatory design, stakeholder win-win, quality function deployment, prototyping, etc.). Evaluating cost-effective solutions (e.g. benefits realization, tradeoff analysis, cost analysis, return on investment, etc.). Realizing system value (e.g. prioritization, risk resolution, controlling costs, etc.)

System and Application Specialties

программной инженерии (CCSE)

- ✔ *Network-centric systems*
- ✔ *Information systems and data processing*
- ✔ *Financial and e-commerce systems*
- ✔ *Fault tolerant and survivable systems*
- ✔ *Highly secure systems*
- ✔ *Safety critical systems*
- ✔ *Embedded and real-time systems*
- ✔ *Biomedical systems*
- ✔ *Scientific systems*
- ✔ *Telecommunications systems*
- ✔ *Avionics and vehicular systems*
- ✔ *Industrial process control systems*
- ✔ *Multimedia, game and entertainment systems*
- ✔ *Systems for small and mobile platforms*
- ✔ *Agent-based systems*

Совокупность знаний по проектированию компьютеров - Computer Engineering (CCCE) (области знаний)

Social and Professional Issues	*16*	*3%*
Computer Systems Engineering	*12*	*2%*
Computer Architecture and Organization	*85*	*18%*
Software Engineering	*11*	*2%*
Human Computer Interaction		
Embedded Systems	*17*	*4%*
Operating Systems	*26*	*5%*
Circuits and Systems	*73*	*15%*
Networks	*24*	*5%*
Electronics	*45*	*10%*
Digital Logic	*50*	*11%*
Programming Fundamentals	*44*	*9%*
Algorithms and Complexity	*34*	*7%*
Intelligent Systems		
Information Management		
Discrete Structures	*36*	*8%*
Probability and Statistics		
	473	

СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Факультет компьютерных технологий и информатики

Специализация 552809 "Технология разработки программных систем"

---

1 семестр

Формальные модели программных систем 3

Процесс разработки программных изделий 3

Объектно-ориентированные языки и среды 3

Сетевые технологии 5

Телекоммуникационные системы 3

2 семестр

Комбинаторные алгоритмы 3

Качество и надежность ПО 4

Объектно-ориентированные технологии разработки ПО 4

Микроконтроллеры и сигнальные процессоры 4

Выбор 1: ***Технология программирования распределенных систем / Аппаратная реализация алгоритмов*** **3**

3 семестр

Операционные системы РВ и ПО для встроенных приложений 4

Выбор 2: ***Анализ производительности микропроцессорных систем / Мультимедиа и компьютерная графика*** **3**

Выбор 2: ***Распознавание речевых сигналов и изображений / Параллельное программирование*** **3**