Министерство образования и науки РФ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Теоретические основы информатики»*

Для подготовки бакалавров по направлению 230400.62

*«Информационные системы и технологии»*

Санкт-Петербург

2011

# Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет “ЛЭТИ”

### “УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе

Лысенко Н.М.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

# Дисциплины

*«Теоретические основы информатики»*

Для подготовки бакалавров по направлению 230400.62

*«Информационные системы и технологии»*

Уч.план. № 133

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Курс – 3

Семестр – 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекции | 54 ч. |  | Экзамен | Семестр 5 |
|  |  |  |  |  |
| Практические занятия | 18 ч. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Лабораторные занятия | 18 ч. |  | Зачет | Семестр 5 |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аудиторные занятия | 90 ч. |  |
| Самостоятельные занятия | 80 ч. |  | |
| Всего часов | 170 ч. |  |

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 бакалавров по направлению

230400.62 – «Информационные системы и технологии»

Дисциплина «Теоретические основы информатики» преподается на основе ранее изученных дисциплин:

1) Программирование

2) Алгоритмы и структуры данных

3) Организация ЭВМ и систем

4) Операционные системы

5) Объектно-ориентированное программирование

и является фундаментом для изучения последующих дисциплин:

1) Инфокоммуникационные системы и сети

2) Технология разработки ПО

3) Моделирование систем

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета компьютерных технологий и информатики “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011г.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В дисциплине излагаются вопросы теории информационных процессов и систем, идеологии построения информационных систем, математического аппарат их формализации, возможностей и путей использования информационных технологий при анализе, синтезе и проектировании таких систем.

.

**Цели и задачи дисциплины**

1. Ознакомление студентов с современным состоянием и основными понятиями информатики как научного направления.

2. Изучение моделей и основных характеристик базовых информационных процессов, математического аппарата их формализации.

3. Рассмотрение возможностей и путей использования информационных технологий при анализе, синтезе и проектировании АСОИУ.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование вклада в следующие компетенции:

*ОК-6* – владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий;

*ПК-5* – способность проводить моделирование процессов и систем;

*ПК-12* – способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные);

*ПК-18* – способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях;

*ПК-26* – готовность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. Знать основные понятия информатики, фазы преобразования информации при автоматизированном управлении, основные положения теории количественной оценки информации, содержание и основные задачи информационной технологии, базовые информационные процессы и их модели.

2. Уметь использовать методы информационной технологии и ее средства при создании АСОИУ различного назначения.

3. Иметь представление о достижениях информатики, о месте информационной технологии в производстве, в административном управлении, научных исследованиях, в проектировании и обучении.

**Содержание рабочей программы**

### **Введение**

Предмет курса и его задачи. Краткий исторический обзор. Значение и роль теории информации в задачах построения автоматизированных систем обработки информации и управления. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке дипломированного специалиста.

**Тема 1. Общество и информация**

Развитие общества и накопление информации. Информационный подход к описанию явлений. Категории: сведения, данные, знания, информация. Объекты информационного описания. Будущее и информационное общество.

**Тема 2. Подходы к оценке количества информации**

Основные характеристики информации и методы их оценки. Статистический, семантический и структурный подходы к оценке количества информации.

Классификация видов информации. Количество информации и эффективность управления. Превращение информации в коммерческий продукт.

**Тема 3. Статистический подход к оценке количества информации**

Понятие собственной информации. Количество информации в равновероятных и в не равновероятных сообщениях. Энтропия дискретных сообщений и ее свойства. Виды энтропии и их характеристика. Энтропия непрерывных сообщений и ее свойства. Предельные значения энтропии.

**Тема 4. Информационный характер процесса управления**

Информационный характер процесса принятия решения. Модели процесса принятия решения. Фазы преобразования информации при автоматизированном управлении. Принятие решения при наличии полной информации. Принятие решения в условиях неопределенности.

**Тема 5. Автоматизация информационного процесса**

Процесс сбора информации и его характеристика. Процесс подготовки информации и его характеристика. Процесс передачи информации и его характеристика. Процесс обработки информации и его характеристика. Процесс накопления информации и его характеристика.

**Тема 6. Общая характеристика систем передачи данных**

Проблема передачи данных в АСОИУ. Структурная схема системы передачи данных. Уровни описания системы. Основные составные части системы передачи данных и возможности ее реализации. Обобщенный, дискретный и непрерывный каналы связи.

**Тема 7. Модель дискретного канала связи**

Понятие дискретного канала связи. Граф и матрица дискретного канала связи. Основные характеристики дискретного канала связи. Классификация дискретных каналов связи. Примеры дискретных каналов связи.

**Тема 8. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи**

Понятие скорости передачи и пропускной способности. Формулы расчета для дискретных каналов разного типа. Пропускная способность дискретного канала без шума. Пропускная способность дискретного канала с шумом. Методы приближения скорости передачи информации к пропускной способности канала связи.

**Тема 9. Модель непрерывного канала связи**

Понятие непрерывного канала связи. Характеристики непрерывного канала связи. Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала связи. Связь пропускной способности с физическими характеристикам непрерывного канала связи. Методы повышения скорости передачи информации в непрерывном канале связи.

**Тема 10. Кодирование информации в дискретных каналах связи без шума**

Теорема Шеннона для дискретного канала связи без шума. Статистическое кодирование и его характеристика. Понятие оптимального кода. Неравенство Крафта и условие построения оптимального кода. Методы построения оптимальных кодов.

**Тема 11. Кодирование информации в дискретных каналах с шумом**

Теорема Шеннона для дискретного канала связи с шумом. Понятие избыточного кода. Методика формального построения избыточного кода. Линейные, циклические и непрерывные коды. Обратная теорема Шеннона для канала связи с шумом.

**Тема 12. Общая характеристика процесса обработки**

Виды обработки информации при автоматизированном управлении. Проблема организации вычислительного процесса. Реализация процесса обработки в ЭВМ и в информационно- вычислительных сетях. Эволюция процесса обработки. Перспективы применения информационных технологий.

**Тема 13. Модели планирования вычислительного процесса**

Общая характеристика проблемы планирования вычислительного процесса. Основные критерии качества процесса обработки информации. Модель планирования вычислительного процесса по минимуму времени решения задачи. Модель планирования вычислительного процесса по максимуму загрузки оборудования. Эвристические процедуры планирования вычислительного процесса.

**Тема 14. Модели организации вычислений при обработке информации**

Общая характеристика проблемы организации вычислении при автоматизированном управлении. Модели массового обслуживания и их применение для оценки характеристик организации вычислений. Характеристика потоков вычислительных задач. Структура вычислительной системы. Формулы расчета характеристик организации вычислений. Вычислительный граф системы обработки информации.

**Тема 15. Общая характеристика процесса накопления данных**

Взаимосвязь процессов обработки, хранения и накопления информации. Преобразование информации в процессе накопления. Понятие информационной базы. Проблема построения информационной базы. Понятие информационного ресурса.

**Тема 16. Логический уровень описания процесса накопления**

Понятие инфологической модели предметной области. Логические элементы: действия и данные. Информационная схема и ее формальное описание. Формирование информационного графа. Выделение связанных данных. Проблема организации данных в массивы.

**Тема 17. Формирование канонической структуры информационной базы**

Понятие канонической структуры. Формализация запросов пользователей. Формирование ключевых реквизитов. Выявление избыточных данных. Распределение данных по уровням иерархии. Формирование траекторий доступа к данным.

**Тема 18. Общая характеристика процесса формализации и автоформализации знаний**

Информация, данные, знания. Проблемы преобразования данных в знания. Характеристика видов знаний. Формирование баз данных. Проблема перехода к базам знаний.

**Тема 19. Модели представления знаний**

Логическая модель представления знаний и ее характеристика. Алгоритмическая модель представления знаний и ее характеристика. Семантическая модель представления знаний и ее характеристика. Фреймовая модель представления знаний и ее характеристика. Граф редукции и граф пространства состояний. Области применения различных моделей представления знаний.

**Тема 20. Экспертные системы и их характеристика**

Состав и назначение экспертной системы. Структурная схема экспертной системы. Проблема формирование моделей предметной области. Формирование моделей решения задач. Реализация механизмов логического вывода решений.

**Тема 21. Информационная технология - составная часть информатики**

Физический, логический и прикладной уровни информатики. Назначение информационной технологии. Определение информационной технологии. Классификация информационных технологий. Глобальная, базовая и конкретные информационные технологии.

**Тема 22. Модели автоматизированного решения задач на базе информационной технологии**

Место информационной технологии в организационном управлении, промышленности, научных исследованиях, проектировании и в обучении. Легко формализуемые и трудно формализуемые задачи автоматизированного управления. Обобщенный алгоритм автоматизированного решения задачи. Классификация моделей автоматизированного управления на разных уровнях иерархии. Проблема перехода от функциональных задач управления к вычислительным задачам.

**Тема 23. Модели организации информационных процессов**

Базовые информационные процессы и их характеристика. Модели базовых информационных процессов. Структурные схемы организации информационных процессов.

**Тема 24. Средства информационной технологии**

Методические средства и их характеристика. Математические средства и их характеристика. Алгоритмические средства им их характеристика. Программные средства и их характеристика. Технические средства и их характеристика.

**Тема 25. Перспективы развития информатики**

Основные направления развития информатики. Возрастание роли информации и коммуникаций в обществе. Стратегия перехода к информационному обществу.

#### Перечень лабораторных и практических занятий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование темы занятия | Номер темы | Трудоемкость |
| 1 | Оценка количества информации на основе статистического подхода | 3 | 4 |
| 2 | Структурная схема системы передачи данных | 6 | 4 |
| 3 | Расчет скорости передачи информации и пропускной способности канала связи | 8 | 4 |
| 4 | Построение статистического кода. | 10 | 8 |
| 5 | Построение кода Хэмминга | 11 | 4 |
| 6 | Построение циклического кода. | 11 | 4 |
| 7 | Пример построения канонической структуры базы данных | 17 | 4 |
| 8 | Сравнение различных моделей представления знаний | 19 | 4 |
|  | Итого | | 36 |

#### Распределение учебных часов по темам и видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Название разделов и тем | Объем учебных часов | | | | | | | Сем. | Литература по темам |
| Лекции | Лабор.  занят. | Практ.занят. | Аудит.  занят. | | Сам.  работа | Всего |
| Всего | в т.ч. инт.формы |
| 1 | Общество и информация | 1 |  |  | 1 |  |  | 1 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 2 | Подходы к оценке количества информации | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 3 | Статистический подход к оценке количества информации | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 12 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 4 | Информационный характер процесса управления | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 5 | Автоматизация информационного процесса | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 6 | Общая характеристика системы передачи данных | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 12 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 7 | Модель дискретного канала связи | 4 |  |  | 4 |  | 4 | 8 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 8 | Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи | 4 | 2 | 2 | 8 | 2 | 6 | 14 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 9 | Модель непрерывного канала связи | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 10 | Кодирование информации в дискретных каналах связи без шума | 2 | 4 | 4 | 10 | 4 | 8 | 18 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 11 | Кодирование информации в дискретных каналах связи с шумом | 2 | 4 | 4 | 10 | 4 | 8 | 18 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 12 | Общая характеристика процесса обработки | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 13 | Модели планирования вычислительного процесса | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 14 | Модели организации вычислений при обработке информации | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 15 | Общая характеристика процесса накопления данных | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 16 | Логический уровень описания процесса накопления | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 17 | Формирование канонической структуры информационной базы | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 12 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 18 | Общая характеристика процесса формализации и автоформализации знаний | 4 |  |  | 4 |  | 2 | 6 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 19 | Модели представления знаний | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 12 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 20 | Экспертные системы и их характеристика | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 21 | Информационная технология - составная часть информатики | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 22 | Модели автоматизированного решения задачи на базе информационной технологии | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 23 | Модели организации  информационных процессов | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 24 | Средства информационной технологии | 2 |  |  | 2 |  | 2 | 4 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| 25 | Перспективы развития информатики | 1 |  |  | 1 |  |  | 1 | 5 | Л1, Л2, Д1, Д2 |
| ИТОГО: | | 54 | 18 | 18 | 90 | 18 | 80 | 170 |  |

# **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

# **Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | Л | Лр | Пз (С) | Кп (р) | К-во экз. в библ. (на каф.) | Гриф |
| **Л1** | Советов Б.Я., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В., Шеховцов О.И.Теория информационных процессов и систем. М.: «Академия», 2010 | 5 | 5 | 5 |  | У(45) | Минобразования РФ |
| **Л2** | Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Теоретические основы автоматизированного управления. М.: «Высшая школа», 2006 | 5 | 5 | 5 |  | У(92) | Минобразования РФ |

##### **Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| **Д1** | Советов Б.Я., Раков И.В., Цехановский В.В., Чертовской В.Д., Яшин А.И. Технологии искусственного интеллекта: В 2 ч.. СПб: ООО «Техномедиа»/ Изд-во «Элмор», 2007. 262с. 242с | У(93) |
| **Д2** | Барабаш П.А., Воробьев С.П., Курносов В.И., Советов Б.Я. Инфокоммуникационные технологии в глобальной информационной структуре. «Наука», С-Пб., 2008 | У(3) |

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

**Электронные информационные ресурсы**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Название (адрес в Интернет) |
| Э1 | WWW.OSMAG.RU |

|  |  |
| --- | --- |
| Авторы:  д.т.н.,профессор | Советов Б.Я. |
|  |  |
| Рецензент:  д.т.н., профессор | Фомин Б.Ф. |
|  |  |
| Зав. кафедрой АСОИУ,  д.т.н., профессор | Советов Б.Я. |
|  |  |
| Декан факультета КТИ,  д.т.н., профессор | Куприянов М.С.. |
|  |  |
| Программа согласована: |  |
|  |  |
| Председатель методической комиссии факультета компьютерных технологий и информатики,  к.т.н., доцент | Михалков В.А. |
| Руководитель методического отдела |  |
| к.т.н., доцент | Марасина Л.А. |
|  |  |