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

*«Конструирование программ»*

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

проф.\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Лысенко Н.В.

"\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Конструирование программ»*

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 – 2

Семестр – 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекции | 36 ч. |  | Текущий контроль | 4 сем. |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Лабораторные занятия | 18 ч. |  | Зачет | 4 сем. |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Аудиторные занятия | 72ч. |
| Самостоятельные занятия | 98 ч. |
| Всего часов | 170ч. |

2011 г.

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 бакалавров по направлению

230400.62 — «Информационные системы и технологии»

Дисциплина «Конструирование программ» преподается на основе ранее изученных дисциплин:

1. Информатика;
2. Программирование;
3. Дискретная математика;
4. Математическая логика и теория алгоритмов;
5. Структуры и алгоритмы обработки данных

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета компьютерных технологий и информатики «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011 г.

**Аннотация дисциплины**

В дисциплине излагаются вопросы по методам конструирования программ в проектировании и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления, в том числе рассмотрены проблемы качества и надёжности при разработке программного обеспечения.

Рассмотрены следующие вопросы: требования к программному обеспечению: извлечение, анализ, спецификация и ратификация требований для программного обеспечения; проектирование программного обеспечения; инженерия программного обеспечения: создание программного обеспечения с помощью языков программирования; тестирование программного обеспечения; обслуживание программного обеспечения; управление конфигурацией программного обеспечения; управление разработкой программного обеспечения; процесс разработки программного обеспечения; инструменты разработки программного обеспечения; качество программного обеспечения: методика оценки критериев качества программного продукта и требований к надёжности.

Для успешного усвоения материалов курса необходимо изучения дисциплин: информатика; программирование; дискретная математика; математическая логика и теория алгоритмов; структуры и алгоритмы обработки данных.

**Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Конструирование программ» является практическое освоение основных методов разработки программного обеспечения, изучение принципов предметно-ориентированного программирования; усвоение практических навыков предметно-ориентированной разработки и реализации программного обеспечения, изучения основ инженерии программного обеспечения.

В результате изучения курса студент овладевает методами и средствами конструирования программа, которые необходимы при сборе требований, разработке, реализации, эксплуатации, поддержки, совершенствовании и утилизации сложных программных комплексов.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. знать процесс организации работы над программным продуктом в команде, назначение, состав и структуру необходимого программного обеспечения; предметно-ориентированный подход в программировании.

2. уметь проводить предпроектное изучение объекта автоматизации, системный анализ предметной области, составлять техническое задание на программный продукт; проектировать архитектуру системы (схемы разделения системы на модули), разрабатывать алгоритм решения задачи, составлять документацию; проектировать пользовательский интерфейс с учётом требований эргономичности.

3. владеть навыками конструирования программ на языках высокого уровня, начиная с формализации постановки задачи и заканчивая презентацией и сдачей готового программного продукта; навыками использования централизованных и децентрализованных систем контроля версий и систем автоматической генерации программной документации; навыками использования модульного тестирования для отладки программного продукта.

Содержание рабочей программы

**Тема 1. История и тенденции развития языков программирования. Основные концепции современных языков программирования.**

Введение. Машинные коды. Ассемблер. Языки высокого уровня. Трансляция, интерпретация и компиляция. Перевод формул, FORTRAN. Структурное программирование, Алгол. Системное программирование. C/C++. Объектно-ориентированное программирование. Функциональные языки программирования, LISP. Языково-ориентированное программирование. Аспектно-ориентированное программирование.

**Тема 2. Организация работы над программным продуктом в команде. Программное обеспечение для поддержки процесса организации**

Организация работы: определение целей и ресурсов, распределение ролей, зон ответственности и принятие правил. Парадигма программирования. Бизнес-моделирование. Анализ требований. Планирование. Разработка архитектуры. Кодирование. Тестирование и отладка. Документирование. Внедрение. Сопровождение. Модели процесса. Модель водопада (каскадная модель). Структурное проектирование. Тестирование программ. Гибкие методы разработки (SCRUM). Экстремальное программирование. Жизненный цикл проекта.

**Тема 3. Предпроектное изучение объекта автоматизации. Системный анализ предметной области. Составление технического задания на программный продукт**

Разработка глоссария проекта. Сбор и обобщение требований к программному продукту. Представления и ожидания о готовом продукте. Техническое задание как инструмент коммуникации в связке общения заказчик-исполнитель, и как договор. Оценка ресурсов на выполнение проекта и рисков. Планирование сроков и необходимых ресурсов. Разделы технического задания: наименование, функциональное назначение (область применения), функциональные требования к программе, требования к надежности, к составу и параметрам технических средств, к программной совместимости, к программной документации.

**Тема 4. Предметно-ориентированное программирование. Использование онтологий для спецификации предметной области. ООП: классы и объекты, инкапсуляция, наследование**

Перспективы развития языков программирования. Предметно-ориентированный подход, Аспектно-ориентированный подход, использование онтологий, язык OWL, отличия от объектно-ориентированного подхода. Выбор между процедурно-ориентированным, ориентированным на данные, объектно-ориентированным и другими подходами при разработке ПО.

**Тема 5. Архитектура системы. Классификация архитектур. Проектирование архитектуры системы**

Классификация архитектур системы. Отношение к архитектуре системы в различных методологиях разработки ПО. Выбор архитектуры системы. Прототипирование. Событийно-ориентированная архитектура: структура события, уровни потока событий. Сервис-ориентированная архитектура. Оркестровка. Хореография.

**Тема 6. Автоматизированное тестирование, модульные тесты, покрытие тестами, полнота тестирования**

Модульное и приёмочное тестирование. Ручное и автоматизированное тестирование: преимущества (поощрение изменений, упрощение интеграции, документирование кода, отделение интерфейса от реализации) и недостатки, выбор в зависимости от целей. Принципы автоматизированного тестирования и примеры применения, архитектура xUnit. Основные категории ошибок в разработке программного обеспечения. Гарантии на правильную работу системы. Этапы жизненного цикла программного обеспечения.

**Тема 7. Методы разработки алгоритмов. Декомпозиция. Эвристика. Поиск с откатом. Метод ветвей и границ. Рекурсия. Локальные и глобальные оптимальные решения. Статистическое моделирование, псевдослучайные последовательности. Задачи комбинаторной оптимизации. NP-полные и труднорешаемые задачи.**

Принципы разработки алгоритмов программного обеспечения. Анализ сложности алгоритмов: время выполнения, расходуемая память, другие характеристики. Алгоритмы сортировки и поиска (двоичный поиск), хеш-функции.

**Тема 8. Ведение программной документации**

Проектирование и разработка ПО с учётом требований системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Состав и порядок ведения программной документации. Требования ЕСПД (ГОСТ 19.ххх) и их актуализация.

**Перечень лабораторных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **л/р** | **Тема лабораторной работы** | **Номер темы программы** |
| 1 | Организация процесса создания программного обеспечения, разработка технического задания. | 2,3,4 |
| 2 | Разработка предметно-ориентированного языка для решения задачи | 4,5 |
| 3 | Разработка алгоритма, реализация и автоматическое тестирование ПО | 6,7 |
| 4 | Документирование ПО, подготовка к сопровождению | 8 |

**Распределение учебных часов по темам, видам занятий**

**и видам самостоятельной работы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Название разделов, тем  и видов самостоятельной  работы | Объем учебных часов | | | | | | Семестр | Литература по темам |
| Лекции | Лаб.  Раб. | Пр.  зан. | Ауд.  Зан. | Сам.  раб. | Всего |
| 1 | История и тенденции развития языков программирования. Основные концепции современных языков программирования | 2 |  |  | 2 | 2 | 4 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 2 | Организация работы над программным продуктом в команде | 4 | 2 |  | 8 | 8 | 16 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 3 | Техническое задание | 4 | 2 |  | 8 | 8 | 16 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 4 | Предметно-ориентированное программирование | 6 | 2 |  | 6 | 4 | 10 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 5 | Архитектура системы | 6 | 4 |  | 10 | 8 | 18 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 6 | Автоматизированное тестирование | 6 | 4 |  | 2 | 2 | 4 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 7 | Разработка алгоритмов | 6 | 2 |  | 6 | 4 | 10 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| 8 | Ведение программной документации | 2 | 2 |  | 3 | 4 | 7 | 7 | **Л1, Л2, Д1, Д2** |
| ИТОГО: | | 36 | 18 |  | 72 | 48 | 102 | 7 |

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

# Основная литература

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | Л | Лр | Пз (С) | Кп  (р) | Инд.  зад. | К-во экз. в библ. (на каф.) | Гриф |
| **Л1** | Брукс Ф. Мифический человеко-месяц или Как создаются программные системы. Символ-Плюс, 2010. 304 с. ISBN 5-93286-005-7. | 7 | 7 |  |  | 7 |  | Минобразования РФ |
| **Л2** | Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Питер, 2002. 496 с. ISBN 5-318-00358-3. | 7 | 7 |  |  | 7 |  | Минобразования РФ |
| **Л3** | Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т. 1: Основные алгоритмы (Вильямс, 2006. 720 с.). Т. 2: Получисленные методы (Вильямс, 2007. 832 с.). Т. 3: Сортировка и поиск (Вильямс, 2007. 824 с.). Т. 4: Комбинаторные алгоритмы. Вып. 2, 3, 4 (Вильямс, 2007-2008). |  |  |  |  |  |  |  |
| **Л4** | Автор: Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, Издательство: МЦНМО, 1990, ISBN 5-900916-37-5; |  |  |  |  |  |  |  |

Дополнительная литература

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| Д1 | Керк Скотт. Java для студента. — СПб: БХВ-Петербург, 2007. — 448 с. | 1 |
| Д2 | Кэти Сьерра, Берт Бейтс. Изучаем Java 2-е издание. — М.: Эксмо, 2012. — 720 с. | 1 |

Электронные информационные ресурсы

|  |  |
| --- | --- |
| № | Название (адрес в Интернет) |
| Э1 | http://ru.wikibooks.org/wiki/Java |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зав. отделом учебной литературы | Киселева Т.В. | | |
|  |  | | |
| Автор: | |  |
| к.т.н., ассистент | | Степулёнок Д.О. |
|  | |  |
|  | |  |
| Рецензент | |  |
| к.т.н., доцент | | Казак А.Ф. |
|  | |  |
| 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 КТИ  к.т.н., доцент | | Михалков В.А. |
|  | |  |
| Руководитель отдела внедрения и сопровождения ООП  и образовательных инноваций | |  |
| к.т.н., доцент | | Марасина Л.А. |