

Министерство экономического развития и торговли
Российской Федерации

**Государственный университет –
Высшая школа экономики**

Факультет Бизнес Информатика
Отделение Программная Инженерия

**Программа дисциплины
“Метрология программного обеспечения”**

для направления 080700.68 - «Бизнес-информатика»

подготовки магистра

Автор программы
И.А.Калашников
ikalashnikov@hse.ru

Рекомендована секцией УМС
по бизнес-информатике

Председатель Г.А. Левочкина

« _____ » _____ 2008 г.

Одобрена на заседании кафедры
Управление разработкой
программного обеспечения
Зав. кафедрой С.М. Авдошин

« _____ » _____ 2008 г.

Утверждена Ученым Советом
факультета Бизнес-информатики
Ученый секретарь В.А. Фомичев

« _____ » _____ 2008 г.

Москва

I. Пояснительная записка

Автор программы:

И.А.Калашников

Общие сведения об учебном курсе:

дисциплина читается студентам магистерской программы «Управление разработкой программного обеспечения» на отделении программной инженерии факультета бизнес-информатики ГУ-ВШЭ. Она входит в блок дисциплин по выбору, определяющих магистерскую программу, и читается в первом и во втором модуле второго учебного года. Количество кредитов – 1. Продолжительность курса составляет 30 аудиторных учебных часа (16 недель), в том числе: 16 часов лекционных занятий, 14 часов практических занятий, и 78 часов самостоятельной работы. Рубежный контроль – два домашних задания, зачет по окончании второго модуля.

Требования к студентам:

освоение курса предполагает предварительное знакомство студентов с содержанием учебных дисциплин: “Объектно-ориентированный анализ и программирование” и “Тестирование программного обеспечения”.

Цель курса:

дать систематизированное представление о современном комплексе задач, методов и программных комплексах измерения различных параметров программных продуктов.

Аннотация:

Курс построен на основе учебника профессора, д.т.н., В.В. Липаева “Выбор и оценивание характеристик качества программных средств”, изданного в издательстве СИНТЕГ в 2001 году. А также на основе зарубежной и отечественной литературы, посвящённой измерению характеристик программного обеспечения. Предлагаемый курс ориентирован на выбор необходимых параметров, их измерение и предложение возможных вариантов оптимизации программных продуктов с использованием регламентированных процессов в соответствии с требованиями, определенными заказчиком. Практическая часть курса направлена на овладение программными комплексами измеряющими характеристики программного кода, на освоение студентами приёмов оптимизации программного обеспечения, понимание математических моделей построения эффективного кода.

Учебные задачи курса:

в результате прохождения учебного курса студенты должны:

- изучить мировые практики измерения программных средств
- иметь представление о современных стандартах измерения характеристик программного обеспечения
- получить практический опыт использования современных измерительных комплексов программного обеспечения
- освоить различные современные подходы и математические модели к измерению характеристик программного обеспечения
- получить навыки самостоятельного анализа программного кода, позволяющие оптимизировать программный продукт

II. Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов по дисциплине	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
Первый модуль (14 часов)					
1	Введение в дисциплину «Метрология программного обеспечения»	7	1	1	5
2	Количественная оценка качества программного обеспечения	17	3	1	13
3	Процедурно-ориентированные метрики	14	2	2	10
4	Объектно-ориентированные метрики	14	2	2	10
	Итого 1 модуль:	52	8	6	38
Второй модуль (16 часов)					
5	Метрики, ориентированные на паттерны	14	2	2	10
6	Модели жизненного цикла в разных методологиях программирования	14	2	2	10
7	Метрики на разных фазах производства программы	14	2	2	10
8	Зрелость компаний как мера качества	14	2	2	10
	Итого 2 модуль:	56	8	8	40
	Итого:	108	16	14	78

III. Базовый учебник (и) или ридер (ы)

Книги:

- Липаев В.В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств. Методы и стандарты. - М.: СИНТЕГ, 2001.
- Холстед М.Х. Начала науки о программах. – 1981
- Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влассидес Дж. Приемы объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2008
- Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 2-е изд.пер.с англ. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 1998
- Брукс Ф.П. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы. - СПб.: Символ-Плюс, 1999
- Паулк М., Куртис Б., Хриссис М.Б., Вебер Ч.В., Гарсия С.М., Буш М. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения. – М.: Богородский печатник, 2002
- Скопин И.Н. Понятия и модели жизненного цикла программного обеспечения: Учебное пособие. Новосибир. гос. ун-т. – Новосибирск, 2003
- Watts Humphrey, [Managing the Software Process](#) ([Addison Wesley](#) Professional, Massachusetts, 1989)
- Wideman R.M. Project management Body of Knowledge (PMBOK), Project Management Institute, PA
- Jerry Fitzpatrick. Applying the ABC Metric to C, C++, and Java, Originally published in C++ Report, June 1997.

Публикации в Интернет:

- CMMI - Carnegie Mellon, Software Engineering Institute <http://www.sei.cmu.edu/cmimi/>
- Martin Fowler, The New Methodology <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>
- Жизненный цикл программного обеспечения ИС. http://www.tver.mesi.ru/e-lib/res/661/2/devis_2.html

IV. Формы контроля

- текущий контроль: контроль посещаемости и знаний студентов на семинарских занятиях, правильности выполнения домашних заданий;
- итоговый контроль: зачёт в конце 2-го модуля;
- итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:
 - 1) работа на практических занятиях (доклады, обсуждения, деловые игры);
 - 2) домашняя работа 1;
 - 3) домашняя работа 2;
 - 4) зачёт.

Итоговая оценка K по 10-балльной шкале формируется как взвешенная сумма:

$$K = 0,25Pr + 0,25Dp1 + 0,25Dp2 + 0,253$$

10-балльная оценка за работу на практических занятиях Pr , домашнюю работу $Dp1$, домашнюю работу $Dp2$ и зачёт 3 с округлением до целого числа баллов. При округлении учитывается работа студента на семинарах.

V. Содержание программы

◆ Тема 1: **Введение в дисциплину «Метрология программного обеспечения».**

◆ Содержание темы:

- Понятие метрологии
- Целесообразность введения измерения качества
- Основатели метрологии программного обеспечения

◆ Основная литература:

- Липаев В.В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств. Методы и стандарты. - М.: СИНТЕГ, 2001.
- Martin Fowler, The New Methodology
<http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>

◆ Тема 2: **Количественная оценка качества программного обеспечения.**

◆ Содержание темы:

- Критерии качества (корректность, надежность, трудоемкость, сложность)
- Количественная оценка критериев качества

◆ Основная литература:

- Липаев В.В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств. Методы и стандарты. - М.: СИНТЕГ, 2001.
- Martin Fowler, The New Methodology
<http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>

Тема 3: **Процедурно-ориентированные метрики.**

◆ Содержание темы:

- Метрики Холстеда
- Цикломатическая сложность МакКейба
- Примеры процедурно-ориентированных метрик

◆ Основная литература:

- Холстед М.Х. Начала науки о программах. – 1981

◆ Дополнительная литература:

- Брукс Ф.П. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы. - СПб.: Символ-Плюс, 1999

Тема 4: **Объектно-ориентированные метрики.**

◆ Содержание темы:

- Основные объектно-ориентированные метрики

- Оценка качества объектно-ориентированного проектирования при помощи метрик Р. Мартина
- Объектно-ориентированные метрики, характеризующие отношения наследования и использования
- ◆ Основная литература:
 - Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влассидес Дж. Приемы объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2008
- ◆ Дополнительная литература:
 - Брукс Ф.П. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы. - СПб.: Символ-Плюс, 1999

Тема 5: Метрики, ориентированные на паттерны.

- ◆ Содержание темы:
 - Использование метрик для выявления отсутствия типовых проектных решений
 - Понятие паттерна проектирования
 - Обзор основных паттернов
- ◆ Основная литература:
 - Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влассидес Дж. Приемы объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2008
- ◆ Дополнительная литература:
 - Брукс Ф.П. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы. - СПб.: Символ-Плюс, 1999

Тема 6: Модели жизненного цикла в разных методологиях программирования.

- ◆ Содержание темы:
 - Модель RUP
 - Модель процессов MSF
 - Жизненный цикл в методологиях быстрого развития проектов
 - Модель жизненного цикла экстремального программирования
 - Адаптивная разработка (ASD) по Хайсмиту
- ◆ Основная литература:
 - Скопин И.Н. Понятия и модели жизненного цикла программного обеспечения: Учебное пособие. Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск, 2003
- ◆ Дополнительная литература:
 - Жизненный цикл программного обеспечения ИС. http://www.tver.mesi.ru/e-lib/res/661/2/devis_2.html

Тема 7: Метрики на разных фазах производства программы.

- ◆ Содержание темы:
 - Выработка спецификаций
 - Проектирование
 - Верификация и тестирование

- Управление проектами
- Конфигурационный менеджмент
- Управление версиями
- ◆ Основная литература:
 - Wideman R.M. Project management Body of Knowledge (PMBOK), Project Management Institute, PA
- ◆ Дополнительная литература:
 - Жизненный цикл программного обеспечения ИС. http://www.tver.mesi.ru/e-lib/res/661/2/devis_2.html
 - Jerry Fitzpatrick. Applying the ABC Metric to C, C++, and Java, Originally published in C++ Report, June 1997.
 - Watts Humphrey, [Managing the Software Process](#) ([Addison Wesley](#) Professional, Massachusetts, 1989)

Тема 8: Зрелость компаний как мера качества.

- ◆ Содержание темы:
 - Модель Capability Maturity Model (CMM)
 - Модель Trillium
 - Документы и стандарты: ISO 9001, ISO 9000-3, IEEE и др.
- ◆ Основная литература:
 - Паулк М., Куртис Б., Хриссис М.Б., Вебер Ч.В., Гарсия С.М., Буш М. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения. – М.: Богородский печатник, 2002
- ◆ Дополнительная литература:
 - CMMI - Carnegie Mellon, Software Engineering Institute <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
 - Watts Humphrey, [Managing the Software Process](#) ([Addison Wesley](#) Professional, Massachusetts, 1989)

VI. Тематика заданий по различным формам текущего контроля

- ◆ **Домашняя работа:**
 - Ориентировочные темы для домашней работы:
 1. Критерии качества
 2. Обзор авторов процедурно-ориентированных метрик
 3. Обзор авторов объектно-ориентированных метрик
 4. Описание одной из моделей жизненного цикла (на выбор)
 5. Предложение Р. Мартина к оцениванию программ
 6. Паттерны и метрики
 7. Software Capability Maturity Model (SW-CMM)
 8. Цикломатическая сложность МакКейба
 9. CMM и CMMI

VII. Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

◆ Зачёт

На зачёт выносятся темы, рассматриваемые в курсе:

- Понятие метрологии
- Основатели метрологии программного обеспечения
- Задачи метрологии программного обеспечения
- Оценки качества программного обеспечения
- Критерии качества
- Процедурно-ориентированные метрики
- Метрики Холстеда
- Цикломатическая сложность МакКейба
- Объектно-ориентированные метрики
- Метрика Мартина
- Паттерны и метрики
- Модель жизненного цикла (на выбор) и применяемые метрики
- Метрики на разных фазах производства программы
- Зрелость компаний как мера качества

Автор программы: _____ И.А.Калашников