

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Заочный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан АВТФ

профессор, д.т.н. Гужов Владимир Иванович

“ ____ ” _____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя Савельевна

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология программирования и разработка программного обеспечения

ООП: специальность 230101.65 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Шифр по учебному плану: ЕН.В.2.1

Факультет: заочный заочная форма обучения

Курс: 4, семестр: 7 8

Лекции: 8

Практические работы: - Лабораторные работы: 4

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 158

Экзамен: - Зачет: 8

Всего: 170

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 654600 Информатика и вычислительная техника.(№ 224 тех/дс от 27.03.2000)

ЕН.В.2.1, дисциплины по выбору студента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Вычислительной техники протокол № 6 от 31.08.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Юн Светлана Геннадьевна

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Губарев Василий Васильевич

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Губарев Василий Васильевич

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.В.2.1	Концептуальная записка по специальности 230101.65, дисциплина "Технология программирования и разработка программного обеспечения. Перечень дидактических единиц: программные продукты (изделия); жизненный цикл ПО; метрология и качество ПО; критерии качества: сложность, корректность, надежность, трудоемкость; измерения и оценка качества ПО; процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства; документирование; проектирование программного обеспечения; технологический цикл разработки программных систем; коллективная работа по созданию программ; организация процесса разработки и инструментальные средства поддержки; автоматизация проектирования программных продуктов; технология использования САПР ПО.	170

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Решение Ученого совета заочного факультета протокол № 3 от 22.03.2006
Адресат курса	Курс адресован студентам четвертого курса факультета автоматики и вычислительной техники (АВТФ) НГТУ, обучающимся на специальности 230101 "Вычислительные комплексы, машины, системы и сети" на заочной форме обучения.
Основная цель (цели) дисциплины	Ознакомление студентов с принципами и современными технологиями проектирования, разработки, реализации, поддержки и управления проектами при создании сложных программных продуктов, а также обеспечения качества и надежности ПО
Ядро дисциплины	Ядро курса составляют: основы методологии создания программного обеспечения, вопросы качества и документирования программного продукта, большее внимание уделяется технологиям структурного проектирования программного обеспечения в связи с тем, что одновременно в этом же семестре студентам читается

	дисциплина "Виртуальное программирование", в рамках которой глубоко изучаются объектно-ориентированные языки моделирования (в частности, UML) и CASE-средства объектно-ориентированной разработки программ.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Данный курс базируется на курсах "Информатика", "Программирование", "Технология программирования ". Курс является завершающим в блоке дисциплин по программному обеспечению
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Успешное освоение предыдущих по учебному плану дисциплин, связанных с разработкой программного обеспечения.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Контроль по курсу делится на итоговый контроль и промежуточный. Итоговый контроль по курсу: по окончании семестра учебным планом предусмотрен зачет, который проводится в форме ответов на вопросы билета (вопросы к зачету и примеры задач приведены в Приложении); промежуточные "точки" контроля - контрольная работа, лабораторные занятия. Большое внимание уделяется практической части курса, предусматривается ознакомление со следующими программными продуктами: CASE средствами (BP Win, ER Win) и средством управления проектами (MS Project).

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о разработке программного обеспечения как о молодой и быстро развивающейся отрасли инженерной науки;
2	о видах моделей процессов жизненного цикла программного изделия, лежащих в основе современных технологий разработки ПО;
3	о подходах к проектированию и разработке ПО - структурном и объектно-ориентированном;
4	о существующих международных стандартах на проектирование, разработку, оформление документации, пользовательский интерфейс ПИ;
5	об управлении конфигурациями и версиями ПИ.
знать	
6	предмет курса: технологии разработки ПО как средство создания качественного программного изделия;
7	базовые определения и понятия курса: программное обеспечение (ПО), программный продукт, программное изделие (ПИ), классификация и функции ПО, состав ПО, информационная система (ИС), жизненный цикл ПИ, качество ПИ, LOG и FP метрики, конфигурация ПИ, версия ПИ, объекты, классы;
8	содержание этапов создания ПИ при различных моделях ЖЦ (каскадной, спиральной, инкрементальной);
9	принципы и методологии структурного подхода к разработке ПО: методология проектирования SADT (IDEF0-диаграммы), моделирование потоков данных (DFD-диаграммы), рабочих процессов (IDEF3-диаграммы) и данных (IDEF1X-диаграммы);
10	принципы и методологии объектно-ориентированного подхода к разработке ПО: метрики объектно-ориентированных систем, унифицированный процесс разработки ПО;
11	модели оценки проектов на основе размерно-ориентированных и функционально-ориентированных метрик.
12	методы обеспечения качества ПО, критерии качества ПО, стандарты на качество ПО и процессы разработки ПО, модель CMM;
13	виды и назначение программных документов, стадии разработки программной документации;
уметь	
14	моделировать процессы предметной области с помощью функциональных диаграмм (IDEF0) и диаграмм потоков данных (DFD) с использованием CASE-средств;
15	проектировать базы данных с помощью ER-диаграмм в среде CASE-систем;
16	создавать и пользоваться диаграммами Ганта и сетевыми моделями для управления проектами;
17	выполнять прогноз и оценку метрик проекта на основе LOC- и FP-метрик;
18	представлять модели, результаты анализа и описание расчетно-графического задания в удобной для восприятия форме в соответствии с ГОСТами на оформление технической документации;

иметь опыт (владеть)	
19	работы в программных системах, относящихся к классу CASE-средств (ERWin, BPWin)
20	работы в системах автоматизации управления проектами (MS Project)

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 7		
Модуль: Введение. Основы методологии создания программного обеспечения		
Дидактическая единица: программные продукты (изделия)		
План работы на семестр. Структура курса, его связь с другими дисциплинами учебного процесса. Цели и задачи технологий разработки ПО. Основные определения.	0,5	1, 7
Дидактическая единица: жизненный цикл ПО		
Жизненный цикл ПИ. Содержание этапов создания ПИ. Классификация моделей ЖЦ ПО (каскадная, спиральная, инкрементная)	0,5	2, 5, 7, 8
Семестр: 8		
Модуль: Введение. Основы методологии создания программного обеспечения		
Дидактическая единица: тестирование и отладка, документирование, проектирование программного обеспечения		
Международные стандарты на проектирование, разработку, оформление документации, пользовательский интерфейс ПИ.	1	4, 6, 7
Модуль: Структурный подход к проектированию ИС		
Дидактическая единица: процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства; технологический цикл разработки программных систем		
Структурный подход к проектированию ИС Сущность структурного подхода. CASE-средства разработки ПО. Методология функционального моделирования SADT. Состав функциональной модели. Иерархия диаграмм. Типы связей между функциями. Примеры функциональных моделей в стандарте IDEF0.	1	14, 3, 9
Моделирование потоков данных (процессов). Внешние сущности. Системы и подсистемы. Процессы. Накопители данных. Потоки данных. Построение иерархии диаграмм потоков данных DFD.	1	14, 3, 7, 9

Моделирование данных. Методология IDEF1	1	15, 3, 7, 9
Модуль: Качество программного продукта		
Дидактическая единица: метрология и качество ПО; критерии качества: сложность, корректность, надежность, трудоемкость; измерения и оценка качества ПО		
Качество программного продукта. Критерии качества ПО. Стандарты на качество ПО и процессов разработки ПО. Сертификация фирм разработчиков по модели СММ.	0,5	11, 12, 17, 6
Цели и принципы конфигурационного управления и сопровождения версий программных средств. Организация конфигурационного управления и сопровождения версий программных средств. Инструментальные средства конфигурационного управления.	0,5	13, 5, 7, 8

Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 8			
Модуль: Управление программными проектами			
Дидактическая единица: процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства; технологический цикл разработки программных систем			
Планирование программных проектов	приобретает практические навыки управления проектами с использованием средств MS Project; при заданных трудоемкостях, сроках и ресурсах составляет план проекта; оптимизирует план с точки зрения равномерности использования ресурсов; рассчитывает стоимость проекта; изучает возможности MS Project для отслеживания хода выполнения проекта составляет отчет в	2	16, 2, 20, 8

	виде HTML-документа.		
Модуль: Структурный подход к проектированию ИС			
Дидактическая единица: автоматизация проектирования программных продуктов, принципы построения, структура и технология использования САПР ПО			
Функциональное моделирование средствами BPWin	приобретает практические навыки анализа функциональной организации предприятия с использованием CASE-средства BPwin и стандарта IDEF0; выполняет описание функциональной организации предприятия в целом; осуществляет функциональную декомпозицию системы и подсистем; описывает каждую подсистему; приобретает практические навыки моделирования документооборота и обработки информации с использованием CASE-средства BPwin; строит диаграмму потоков данных DFD как дополнение к модели IDEF0; по согласованию с преподавателем, с целью более наглядного представления системы, осуществляет декомпозицию работ на диаграмме DFD; составляет отчет, содержащий полную копию протокола моделирования	2	19, 3, 9

	документооборота и обработки информации с помощью ERwin.		
--	--	--	--

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 8, Подготовка к зачету

Изучает теоретический и практический материал дисциплины - 18 часов

Семестр- 8, Контрольные работы

Выполняет контрольную работу в соответствии с вариантом, выданным преподавателем по теме "Моделирование данных средствами ERwin". В ходе работы студент:

приобретает практические навыки создания логических и физических моделей данных с помощью CASE-средства ERwin и стандарта IDEF1X;

строит диаграмму с заданными сущностями (прямое моделирование) для заданной предметной области;

задает атрибуты для каждой определенной сущности;

определяет связи между сущностями;

используя СУБД ACCESS, решает прямую (генерацию системного каталога) и обратную задачи проектирования базы данных для проектируемой информационной системы;

оформляет контрольную работу в виде сгенерированного отчета, содержащего полную копию модели данных с применением ERwin.

Объем самостоятельной работы - 120 часов

Семестр- 8, Индив. работа

Определяется преподавателем в зависимости от варианта выполнения к.р.

Семестр- 8, Подготовка к занятиям

Изучает теоретический материал курса - 110 часов

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По учебному плану в 8 семестре итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Для получения зачета студент должен выполнить лабораторные работы, выполнить и защитить контрольную работу.

Зачет проходит в письменно-устной форме. Студенты отвечают на вопросы билета, а затем беседуют с преподавателем. Билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического. Пример задачи и список вопросов представлены соответственно в разделе 9 и 10

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник для вузов по специальностям "Прикладная информатика (по областям)" и "Прикладная математика и информатика" / А. М. Вендров. - М., 2006. - 543 с. : ил. - Рекомендовано МО.

В электронном виде

1. Юн С. Г. Технология разработки программ и ПО [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. Г. Юн ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=74>. - Загл. с экрана.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Камаев В. А. Технологии программирования : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / В. А. Камаев, В. В. Костерин. - М., 2006. - 453, [1] с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.
2. Беркун С. Искусство управления IT- проектами / Скотт Беркун ; [пер. с англ. Н. Вильчинский]. - М. [и др.], 2010. - 431 с. : ил.
3. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : учебное пособие для вузов / С. А. Орлов. - СПб., 2002. - 463 с. : ил.
4. Крылов Е. В. Техника разработки программ. В 2 кн.. Кн. 2 : [учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Техника и технологии"] / Е. В. Крылов, В. А. Острейковский, Н. Г. Типикин. - М., 2008. - 468, [1] с. : ил., табл. - Рекомендовано УМО.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Автоматизированные системы управления проектами : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. Г. Макаревич, С. Г. Юн]. - Новосибирск, 2006. - 29, [2] с.
2. Использование CASE-средств в анализе и проектировании информационных систем : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Юн]. - Новосибирск, 2006. - 45, [1] с. : ил.
3. Разработка программного обеспечения: метрики и их применение : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Юн]. - Новосибирск, 2009. - 33, [2] с. : табл.

В электронном виде

1. Использование CASE-средств в анализе и проектировании информационных систем : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. Г. Юн]. - Новосибирск, 2006. - 45, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3159.rar>

8.2 Программное обеспечение

1. Microsoft, Project 2007 , программа для разработки бизнес-планов и анализа инвестиционных проектов

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине Примеры практических задач

Задача 5. Определить стоимость и трудозатраты на проект с помощью FP-метрик.

По результатам анализа проблемной области эксперты оценили лучшее, худшее и вероятное значения информационных характеристик проекта. Сложность проекта по всем информационным характеристикам средняя.

Характеристика	Лучш.	Вероят.	Худш.
Вводы	20	24	30
Выводы	15	18	20
Запросы	18	20	24
Логические файлы	6	6	7
Интерфейсные файлы	2	2	3

Коэффициенты уровня сложности информационных характеристик для расчета FP-метрик

Характеристика	Низкий	Средний	Высокий
Вводы	3	4	6
Выводы	4	5	7
Запросы	3	4	6
Логические файлы	7	10	15
Интерфейсные файлы	5	7	10

Эксперты определили следующие оценки системных параметров проекта

Системные параметры приложения. 0- нет влияния, 1- случайное, 2- небольшое, 3- среднее, 4 -важное, 5-основное.

Коэффициент		Оценка
1	Передачи данных	2
2	Распределенная обработка данных	0
3	Производительность	4
4	Распространенность используемой конфигурации	3
5	Скорость транзакций	3
6	Оперативный ввод данных	5
7	Эффективность работы конечного пользователя	5
8	Оперативное обновление	3
9	Сложность обработки	5
10	Повторная используемость	4
11	Легкость инсталляции	3
12	Легкость эксплуатации	4
13	Разнообразные условия размещения	5
14	Простота изменений	5

Из метрического базиса фирмы известна производительность: 2,55 [FP/чел-мес]

Средняя стоимость чел-мес: 1500 долл

Задача 1. Определить стоимость и трудозатраты на проект с помощью LOC-метрик.

По результатам анализа проблемной области выделены базовые функции ПО: F1, F2, F3, F4, F5.

По каждой функции эксперты оценили лучшее, худшее и вероятное значения LOC-оценок.

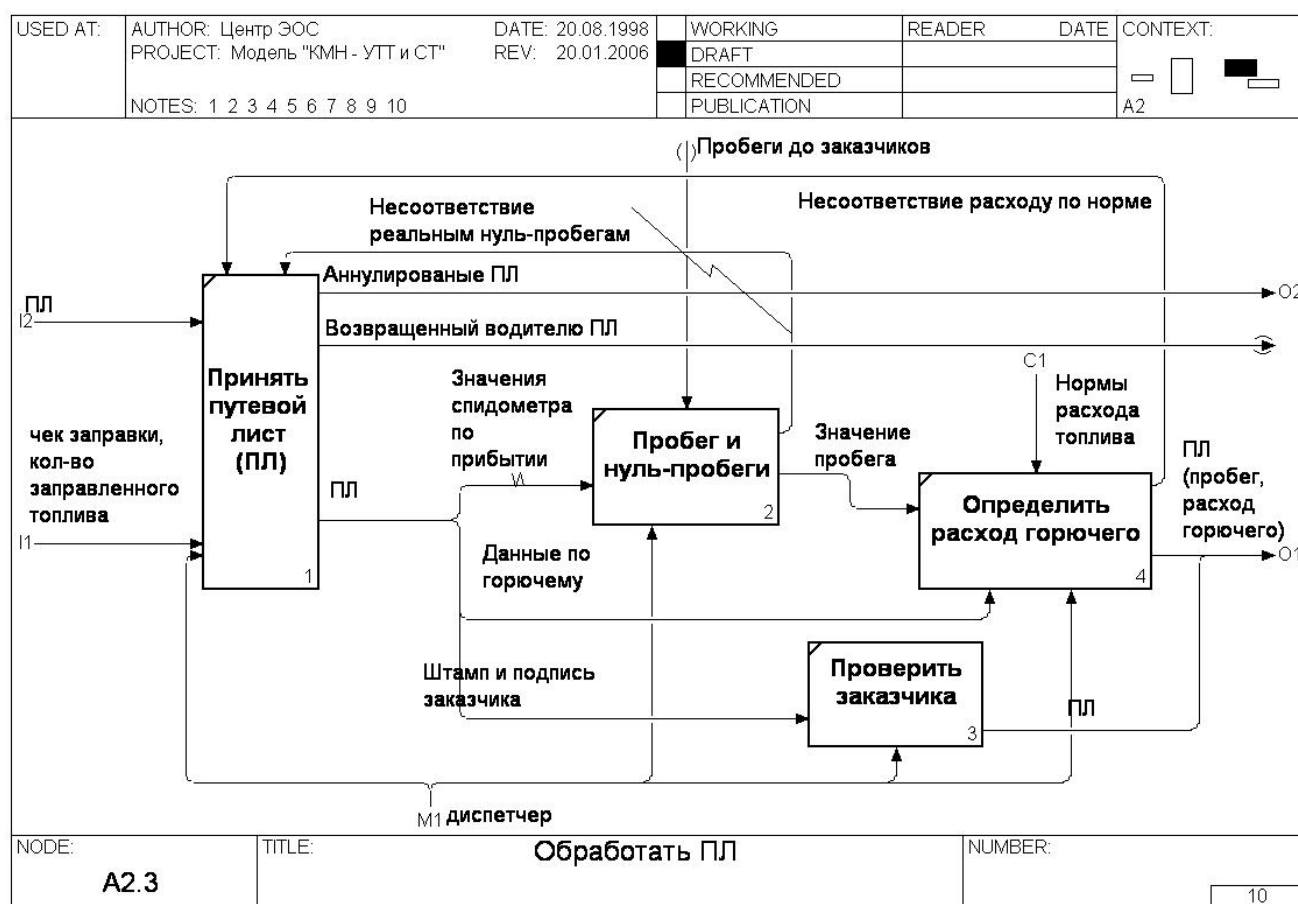
Функция	Лучш. [LOC]	Вероят. [LOC]	Худш. [LOC]
F1	1200	1800	2200

F2	4000	4200	4800
F3	4100	4500	5200
F4	2250	2900	3100
F5	5000	7200	8550

Данные из метрического базиса фирмы

Функция	LOC _{ан}	Уд. стоимость ан, [долл/LOC]	Произв. ан, [LOC/чел-мес]
F1	500	15	1200
F2	3000	20	400
F3	1000	25	600
F4	2200	17	400
F5	420	28	1500

Задача 12. Найти несоответствия стандарту в приведенном фрагменте модели IDEF0.



1. Цели и задачи технологий разработки ПО. Особенности современных крупных проектов ИС
2. Основные определения. Программные средства. Программное обеспечение (ПО). Программный продукт. Проектирование ПО. Программирование. Классификация типов программного обеспечения.
3. Жизненный цикл (ЖЦ) ПИ. Процессы ЖЦ ПИ.
4. Понятие жизненного цикла (ЖЦ) ПИ. Модели ЖЦ ПО. Каскадная модель. Содержание этапов создания ПИ.
5. Понятие жизненного цикла (ЖЦ) ПИ. Модели ЖЦ ПО. Спиральная модель. Содержание этапов создания ПИ.
6. Понятие жизненного цикла (ЖЦ) ПИ. Модели ЖЦ ПО. Инкрементальная модель. Содержание этапов создания ПИ.
7. Понятие жизненного цикла (ЖЦ) ПИ. Современные модели, представляющие собой развитие инкрементального подхода. XP-процессы.
8. Международные стандарты проектирования, разработки, оформления документации, пользовательского интерфейса ПИ.
9. Измерения, меры и метрики. Размерно-ориентированные метрики. Функционально-ориентированные метрики.
10. Структурный подход к проектированию ИС. Сущность структурного подхода.
11. Методология функционального моделирования SADT, ее назначение. Состав функциональной модели. Иерархия диаграмм. Принципы ограничения сложности IDEF0-диаграмм. Пример функциональной модели в стандарте IDEF0.
12. Состав функциональной модели в нотации IDEF0. Назначение моделей IDEF0. Типы связей между функциями. Примеры.
13. Моделирование потоков данных (процессов). Состав диаграммы DFD. Способы комбинирования в одной модели диаграмм IDEF0 и DFD.
14. Моделирование данных. Case-метод Баркера. Определения и отображение на ERD-диаграммах понятий: сущность, связь, атрибут, уникальный идентификатор, подтип и супертип.
15. Моделирование данных. Методология IDEF1. Определения и отображение на диаграммах IDEF1X понятий: сущность родитель, сущность-потомок, связь, мощность связи, атрибут, ключевой атрибут.
16. Диаграммы рабочих процессов, состав, назначение, пример.
17. Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода. Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подходов.
18. Проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода. Объектно-ориентированные методологии разработки программных систем. Объектно-ориентированные языки программирования. Какие вы знаете CASE – средства объектно-ориентированной разработки ПО.
19. Качество программного продукта. Критерии качества ПО.
20. Сертификация фирм разработчиков по модели качества CMM. Уровни совершенствования CMM.

21. Классификация документации, создаваемой при разработке ПС. Состав и описание пользовательской документации ПС.
22. Классификация документации, создаваемой при разработке ПС. Состав документации по сопровождению ПС.
23. Управление проектами. Проект. Схема формирования команды проекта. Функции участников проекта.
24. Человеческий фактор в управлении проектами. Подходы к управлению группами и руководству ими.