

*Липаев, В.В. Программная инженерия. Методологические основы [Текст] : Учеб. / В. В. Липаев ; Гос. ун-т — Высшая школа экономики. — М. : ТЕИС, 2006. — 608 с. — 1000 экз.*

*Учебник содержит курс лекций, отражающий методологические основы современной программной инженерии, обеспечивающей жизненный цикл (ЖЦ) сложных программных средств (ПС). Представлены профили международных стандартов ЖЦ систем и комплексов программ, регламентирующие в программной инженерии модели и процессы управления проектами ПС. Значительное внимание уделено системному анализу и технико-экономическому обоснованию проектов крупных ПС. Ряд лекций посвящен разработке требований, планированию, структурному и объектно-ориентированному проектированию ПС. Рассмотрены процессы управления ресурсами проектов ПС, дефекты, ошибки и риски в ЖЦ сложных комплексов программ. Представлены стандартизированные характеристики качества программных средств и проанализированы методы их выбора в проектах ПС. Детально изложены методы и процессы верификации, тестирования и оценивания корректности программных компонентов, а также их интеграции, квалификационного тестирования и испытаний крупных комплексов программ. В лекциях подробно отражены процессы сопровождения, мониторинга и управления конфигурацией в жизненном цикле ПС. Завершают курс лекций методы и процессы документирования, удостоверения качества и сертификации программных продуктов.*

*Учебник целесообразно использовать при обучении студентов старших курсов, аспирантов и менеджеров проектов и создании сложных комплексов программ на всем их жизненном цикле (64 часа лекций и 32 часа семинарских занятий). Курс лекций ориентирован также на заказчиков, менеджеров крупных проектов, аналитиков и ведущих специалистов, обеспечивающих все этапы ЖЦ сложных программных средств и систем, к которым предъявляются высокие требования к качеству функционирования и*

*ограничены доступные ресурсы разработки.*

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	9
<b>Лекция 1. Программная инженерия в жизненном цикле программных средств (3 часа)</b> .....	16
1.1. Основы жизненного цикла программных средств .....	16
1.2. Роль системотехники в программной инженерии.....	24
1.3. Системные основы современных технологий программной инженерии .....	27
<b>Лекция 2. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии (4 часа)</b> .....	37
2.1. Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии .....	37
2.2. Жизненный цикл профилей стандартов систем и программных средств .....	42
2.3. Модель профиля стандартов жизненного цикла сложных программных средств .....	54
<b>Лекция 3. Модели и процессы управления проектами программных средств (4 часа)</b> .....	60
3.1. Управление проектами программных средств в системе — СММІ .....	60
3.2. Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем .....	75
3.3. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств .....	91
<b>Лекция 4. Системное проектирование программных средств (3 часа)</b> .....	100
4.1. Цели и принципы системного проектирования	

сложных программных средств .....	100
4.2.Процессы системного проектирования программных средств .....	108
4.3.Структурное проектирование сложных программных средств.....	116
4.4.Проектирование программных модулей и компонентов .....	122

## **Лекция 5. Техничко-экономическое обоснование проектов**

<b>программных средств (4 часа) .....</b>	<b>128</b>
5.1.Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств .....	128
5.2.Методика 1 — экспертное технико-экономическое обоснование проектов программных средств .....	143
5.3.Методика 2 — оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом совокупности факторов предварительной модели СОСОМО II .....	149
5.4.Методика 3 — уточненная оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом полной совокупности факторов детальной модели СОСОМО II.2000 .....	155

## **Лекция 6. Разработка требований к программным средствам (3 часа) ....**

6.1.Организация разработки требований к сложным программным средствам .....	161
6.2.Процессы разработки требований к характеристикам сложных программных средств .....	168
6.3.Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам .....	178

## **Лекция 7. Планирование жизненного цикла программных средств**

<b>( 3 часа ) .....</b>	<b>182</b>
-------------------------	------------

7.1.Организация планирования жизненного цикла сложных программных средств .....	182
---	-----

7.2.Задачи планов для обеспечения жизненного цикла сложных программных средств .....	188
7.3. Планирование процессов управления качеством сложных программных средств .....	192

## **Лекция 8. Объектно-ориентированное проектирование**

<b>программных средств (3 часа) .....</b>	<b>198</b>
---	------------

8.1.Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств .....	198
8.2.Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных средств .....	204
8.3.Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств .....	214

## **Лекция 9. Управление ресурсами в жизненном цикле**

<b>программных средств (4 часа) .....</b>	<b>221</b>
---	------------

9.1.Основные ресурсы для обеспечения жизненного цикла сложных программных средств .....	221
9.2.Ресурсы специалистов для обеспечения жизненного цикла сложных программных средств .....	227
9.3.Ресурсы для обеспечения функциональной пригодности при разработке сложных программных средств.....	240
9.4.Ресурсы на реализацию конструктивных характеристик качества программных средств .....	247
9.5.Ресурсы на имитацию внешней среды для обеспечения тестирования и испытаний программных средств .....	251

## **Лекция 10. Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле**

<b>программных средств (4 часа) .....</b>	<b>256</b>
---	------------

10.1.Общие особенности дефектов, ошибок и рисков	
--	--

в сложных программных средствах .....	256
10.2.Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций	
в сложных программных средствах .....	263
10.3.Риски в жизненном цикле сложных программных средств.....	275
10.4.Риски при формировании требований к характеристикам	
сложных программных средств .....	284
<b>Лекция 11. Характеристики качества программных средств (4 часа.....)</b>	<b>292</b>
11.1.Основные факторы, определяющие качество	
сложных программных средств .....	292
11.2.Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей	
сложных программных средств .....	297
11.3.Конструктивные характеристики качества	
сложных программных средств .....	307
11.4.Характеристики качества баз данных .....	321
11.5.Характеристики защиты и безопасности функционирования	
программных средств .....	330
<b>Лекция 12. Выбор характеристик качества в проектах</b>	
<b>программных средств (2 часа) .....</b>	<b>342</b>
12.1.Принципы выбора характеристик качества в проектах	
программных средств .....	342
12.2. Пример выбора и формирования требований	
к характеристикам качества программного средства.....	348
<b>Лекция 13. Верификация, тестирование и оценивание корректности</b>	
<b>программных компонентов (5 часов) .....</b>	<b>358</b>
13.1.Принципы верификации и тестирования программ .....	358
13.2.Процессы и средства тестирования программных компонентов .....	371
13.3.Технологические этапы и стратегии систематического	
тестирования программ.....	381

13.4.Процессы тестирования структуры программных компонентов ....	391
13.5.Примеры оценок сложности тестирования программ .....	401
13.6.Тестирование обработки потоков данных программными компонентами .....	408

#### **Лекция 14. Интеграция, квалификационное тестирование**

**и испытания комплексов программ (5 часов).....**415

14.1. Процессы оценивания характеристик и испытания программных средств .....	415
14.2. Организация и методы оценивания характеристик сложных комплексов программ .....	422
14.3. Средства для испытаний и определения характеристик сложных комплексов программ .....	433
14.4.Оценивание надежности и безопасности функционирования сложных программных средств .....	449
14.5.Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом .....	454

#### **Лекция 15. Сопровождение и мониторинг программных средств**

**(4 часа) .....**461

15.1.Организация и методы сопровождения программных средств.....	461
15.2.Этапы и процедуры при сопровождении программных средств ..	473
15.3.Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы .....	486
15.4.Ресурсы для обеспечения сопровождения и мониторинга программных средств .....	497

#### **Лекция 16. Управление конфигурацией в жизненном цикле**

**программных средств (4 часа).....**506

16.1.Процессы управления конфигурацией программных средств.....	506
16.2.Этапы и процедуры при управлении конфигурацией	

программных средств .....	526
16.3.Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных средств.....	540
<b>Лекция 17. Документирование программных средств (3 часа).....</b>	<b>551</b>
17.1.Организация документирования программных средств .....	551
17.2.Формирование требований к документации сложных программных средств .....	558
17.3.Планирование документирования проектов сложных программных средств .....	565
<b>Лекция 18. Удостоверение качества и сертификация программных         продуктов (2 часа) .....</b>	<b>580</b>
18.1. Процессы сертификации в жизненном цикле программных средств .....	580
18.2.Организация сертификации программных продуктов .....	584
18.3.Документирование процессов и результатов сертификации программных продуктов .....	592
<b>Приложение 1. Перечень основных стандартов программной инженерии .....</b>	<b>598</b>
<b>Приложение 2. Темы семинарских занятий по курсу «Программная инженерия» .....</b>	<b>603</b>
<b>Литература .....</b>	<b>605</b>