

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Бочкарева Ю.Е.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для семинарских (практических) занятий и для самостоятельной работы
по дисциплине

«Программная инженерия»

для студентов направления

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Ульяновск

2022

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и для самостоятельной работы по дисциплине «Программная инженерия» / составитель: Ю.Е. Бочкарева - Ульяновск: УлГУ, 2022 – 20с.

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направления обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля или полностью самостоятельного освоения практических навыков.

Студентам всех форм обучения следует использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «Программная инженерия».

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий
УлГУ

протокол № 3/22 от «19» апреля 2022 г.

Оглавление

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Тема 1. Основы программной инженерии.	6
Основные вопросы темы 1	6
Рекомендации по изучению темы.....	6
Вопросы для самоподготовки	6
Контрольные тесты	6
Тема 2. Управление жизненным циклом программных средств	7
Основные вопросы темы 2	7
Рекомендации по изучению темы.....	8
Вопросы для самоподготовки	8
Контрольные тесты	8
Тема 3. Управление требованиями к программному обеспечению	12
Основные вопросы темы 3	12
Рекомендации по изучению темы.....	12
Вопросы для самоподготовки	12
Контрольные тесты	12
Тема 4. Использование UML в программной инженерии. Планирование производства. .	14
Основные вопросы темы 4	14
Рекомендации по изучению темы.....	14
Вопросы для самоподготовки	14
Контрольные тесты	14
Тема 5. Инструменты и методы программной инженерии.	15
Тема 6. Организация верификации и тестирования компонентов программного продукта	15
Основные вопросы тем 5-6.....	15
Рекомендации по изучению темы.....	15
Вопросы для самоподготовки	15
Контрольные тесты	16
Тема 7. Тестирование программных комплексов на соответствие требованиям к характеристикам	17
Основные вопросы темы 7	17
Рекомендации по изучению темы.....	17
Вопросы для самоподготовки	17
Тема 8. Сопровождение программного продукта	17

Основные вопросы темы 8	17
Рекомендации по изучению темы.....	17
Вопросы для самоподготовки	18
Тема 9. Методики оценки затрат на разработку программного продукта.....	18
Основные вопросы темы 9	18
Рекомендации по изучению темы.....	18
Вопросы для самоподготовки	18
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	19

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Программная инженерия» студенты должны изучить:

- Основы программной инженерии
- Управление жизненным циклом программных средств
- Управление требованиями к программному обеспечению
- Инструменты и методы программной инженерии
- Методики оценки затрат на разработку программного продукта.

Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Программная инженерия» направлены на повышение эффективности освоения знаний, умений, навыков и компетенций.

Методические рекомендации предлагают указания по всем темам дисциплины «Программная инженерия». Методические рекомендации разбиты по темам и содержат набор вопросов для систематизации теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, и самостоятельного изучения теории, вопросы (тесты) для текущего контроля на практических занятиях (семинарах).

Список литературы и информационного обеспечения, приведённый в конце методических указаний, может служить основой для изучения всех рассматриваемых тем. Дополнительная и учебно-методическая литература могут быть использованы обучающимися для закрепления изучаемого материала.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основы программной инженерии.

Основные вопросы темы 1

1. Предназначение программной инженерии.
2. Основные понятия
3. Основные положения индустриального проектирования программного продукта.

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 8.

Вопрос 2 изложен в учебнике [2] на с.9-13.

Вопрос 3 изложен в учебнике [2] на с.13-29.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 Модели описания бизнес-процессов
- 2 CASE –технологии

Контрольные тесты

Инкапсуляция

Выберите один ответ:

- a. объединение в классе свойств и методов
- b. определение свойств и методов объекта по контексту
- c. возможность порождения нового класса из существующего с

частичным изменением свойств и методов

Полиморфизм

Выберите один ответ:

- a. объединение в классе свойств и методов
- b. определение свойств и методов объекта по контексту
- c. возможность порождения нового класса из существующего с частичным изменением свойств и методов

Наследование

Выберите один ответ:

- a. определение свойств и методов объекта по контексту
- b. возможность порождения нового класса из существующего с частичным изменением свойств и методов
- c. объединение в классе свойств и методов

Программная инженерия - это

Выберите один ответ:

- a. интегрирование принципов информатики и компьютерных наук с инженерными подходами, разработанными для материального производства
- b. практическое применение научных, инженерных и управленческих навыков, необходимых для преобразования операционных требований в описание конфигурации системы, которая наилучшим образом удовлетворяет этим требованиям
- c. общий процесс решения проблем, который применяется ко всему техническому управлению в проекте, посвященном разработке системы, предоставляя механизм формулирования и совершенствования определений изделий и процессов системы

Тема 2. Управление жизненным циклом программных средств

Основные вопросы темы 2

1. Понятие жизненного цикла.
2. Модели жизненного цикла.
3. Модели процесса разработки программного продукта.

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [1] на с. 20-22.

Вопрос 2 изложен в учебнике [1] на с.34-47.

Вопрос 3 изложен в учебнике [1] на с.47-49.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99
- 2 Microsoft Solution Framework/

Контрольные тесты

Жизненный цикл программного средства

Выберите один ответ:

a. период времени, в течение которого товар обращается на рынке, начиная с момента выхода его на рынок и заканчивая его уходом с рынка.

b. период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации

c. совокупность явлений и процессов, повторяющаяся с периодичностью, определяемой временем существования типовой конструкции изделия от её замысла до утилизации или конкретного экземпляра изделия от момента завершения его производства до утилизации.

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 необходимо выбрать основные процессы жизненного цикла

Выберите несколько ответов:

- a. управление конфигурацией
- b. поставка
- c. документирование
- d. обеспечение качества

- e. аттестация
- f. разработка
- g. приобретение
- h. эксплуатация
- i. верификация
- j. сопровождение

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 необходимо выбрать
вспомогательные процессы жизненного цикла

Выберите несколько ответов:

- a. документирование
- b. разработка
- c. верификация
- d. разрешение проблем
- e. управление конфигурацией
- f. эксплуатация
- g. приобретение
- h. обеспечение качества
- i. аудит
- j. поставка
- k. сопровождение
- l. аттестация
- m. совместная оценка

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 необходимо выбрать
организационные процессы жизненного цикла

Выберите один или несколько ответов:

- a. создание инфраструктуры
- b. приобретение

- c. обучение
- d. эксплуатация
- e. усовершенствование
- f. разработка
- g. сопровождение
- h. управление
- i. поставка

Какая модель жизненного цикла предполагает строго последовательное (во времени) и однократное выполнение всех фаз проекта с жестким (детальным) предварительным планированием в контексте predetermined или однажды и целиком определенных требований к программной системе

Выберите один ответ:

- a. Спиральная
- b. Итеративная
- c. Каскадная

Отличительной особенностью какой модели жизненного цикла является специальное внимание рискам, влияющим на организацию жизненного цикла.

Выберите один ответ:

- a. Спиральная
- b. Итеративная
- c. Каскадная

Выберите недостатки спиральной модели жизненного цикла

Выберите один или несколько ответов:

a. наличие риска снижения качества финальной версии ПС по причине отказа от последних итераций для снижения сроков разработки

b. возможность отката при интеграции отдельных компонентов, что может приводить к откатам и связанным с ними затратам

c. высокая нагрузка на заказчика, который становится, по сути, участником разработки

d. трудность прогнозирования сроков окончания проекта

e. реальные проекты часто требуют отклонения от стандартной последовательности шагов

Выберите недостатки каскадной модели жизненного цикла

Выберите один или несколько ответов:

a. цикл основан на точной формулировке исходных требований к ПО (реально в начале проекта требования заказчика определены лишь частично)

b. трудность прогнозирования сроков окончания проекта

c. реальные проекты часто требуют отклонения от стандартной последовательности шагов

d. результаты проекта доступны заказчику только в конце работы.

e. возможность отката при интеграции отдельных компонентов, что может приводить к откатам и связанным с ними затратам

f. высокие издержки по причине частых откатов

Выберите недостатки итеративной модели жизненного цикла

Выберите один или несколько ответов:

a. высокие издержки по причине частых откатов

b. результаты проекта доступны заказчику только в конце работы.

c. возможность отката при интеграции отдельных компонентов, что может приводить к откатам и связанным с ними затратам

d. реальные проекты часто требуют отклонения от стандартной последовательности шагов

e. цикл основан на точной формулировке исходных требований к ПО (реально в начале проекта требования заказчика определены лишь частично)

f. трудность прогнозирования сроков окончания проекта

Тема 3. Управление требованиями к программному обеспечению

Основные вопросы темы 3

1. Управление рисками проекта.
2. Командная работа.

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 78-88.

Вопрос 2 изложен в учебнике [2] на с.88-96.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 Классификация программных продуктов
- 2 Продвижение программного продукта на промышленном рынке
- 3 Продвижение ПП в сети Интернет
- 4 Ценообразование

Контрольные тесты

Программные требования

Выберите один ответ:

- a. определяет силу взаимосвязи между модулями
- b. условие или особенность, которой должна удовлетворять система.
- c. свойства программного обеспечения, которые должны быть надлежащим образом представлены в нём для решения конкретных практических задач

Фреймворк

Выберите один ответ:

а. структура программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

б. система условных обозначений, принятая в какой-либо области знаний или деятельности

с. комплекс архитектурных представлений, достаточный для реализации системы и удовлетворения требований, предъявляемых к системе.

д. выполнение работ параллельно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы.

Нотация

Выберите один ответ:

а. выполнение работ параллельно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы.

б. структура программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

с. комплекс архитектурных представлений, достаточный для реализации системы и удовлетворения требований, предъявляемых к системе.

д. система условных обозначений, принятая в какой-либо области знаний или деятельности

Дизайн системы

Выберите один ответ:

а. комплекс архитектурных представлений, достаточный для реализации системы и удовлетворения требований, предъявляемых к системе.

b. структура программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

c. система условных обозначений, принятая в какой-либо области знаний или деятельности

d. выполнение работ параллельно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы.

Тема 4. Использование UML в программной инженерии. Планирование производства.

Основные вопросы темы 4

1. Планирование
2. Графики для планирования производства программных продуктов

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [3] на с. 162-170.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3] на с.170-177.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 Основные задачи решаемые с помощью UML
- 2 Стратегии систематического тестирования сложных комплексов программ.
- 3 Стратегии систематического тестирования сложных комплексов программ
- 4 Этапы квалификационного тестирования

Контрольные тесты

Что такое UML

- a. методология или язык визуального моделирования, разработанный для описания, визуализации, проектирования и документирования компонентов программного обеспечения, бизнес-процессов и других систем
- b. деятельность, выполняемая для оценки и улучшения качества программного обеспечения
- c. Разработка, управляемая тестированием
- d. небольшое изменение тестируемой программы, произошедшее за счет частных синтаксических изменений кода

Тема 5. Инструменты и методы программной инженерии.

Тема 6. Организация верификации и тестирования компонентов программного продукта

Основные вопросы тем 5-6

1. Организация верификации. Процессы верификации
2. Трассирование взаимодействия требований к компонентам в комплексах программ

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [3] на с. 190-199.

Вопрос 2 изложен в учебнике [3] на с.200-205.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 Инструменты проектирования
- 2 Инструменты тестирования
- 3 Инструменты сопровождения
- 4 Инструменты управления инженерной деятельностью
- 5 Организация процессов тестирования компонентов и комплексных программ

6 Процессы тестирования программных модулей

Контрольные тесты

На какие категории можно разделить инструменты сопровождения (согласно SWEBOOK)

- a. инструменты облегчения понимания (демонстрации), служащие для помощи в понимании человеком программ, например, различные средства визуализации
- b. инструменты реинжиниринга, обеспечивающие функции по реорганизации процессов жизненного цикла для повышения их эффективности, управляемости, безопасности
- c. инструменты отслеживания дефектов, расширений и проблем;
- d. инструменты управления версиями;
- e. инструменты сборки и выпуска, предназначенные для управления задачами сборки и выпуска продуктов, а также включают средства инсталляции.

Инструменты конфигурационного управления можно разделить на категории

- a. инструменты реинжиниринга, обеспечивающие функции по реорганизации процессов жизненного цикла для повышения их эффективности, управляемости, безопасности
- b. инструменты отслеживания дефектов, расширений и проблем;
- c. инструменты управления версиями;
- d. инструменты сборки и выпуска, предназначенные для управления задачами сборки и выпуска продуктов, а также включают средства инсталляции.
- e. инструменты планирования и отслеживания проектов, применяемые для календарного планирования работ, количественной оценки усилий и стоимостных ожиданий, связанных с проектами

- f. инструменты управления рисками, используемые для идентификации, оценки ожиданий и мониторинга рисков
- g. инструменты количественной оценки, обеспечивающие ведение измерений и помогающие в выполнении работ, связанных с программой количественной оценки, проводимой в отношении проектов программного обеспечения.

Тема 7. Тестирование программных комплексов на соответствие требованиям к характеристикам

Основные вопросы темы 7

1. Тестирование надежности.
2. Особенности тестирования функциональной безопасности.

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [3] на с. 215-221

Вопрос 2 изложен в учебнике [3] на с.221-223.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 Обработка результатов

Тема 8. Сопровождение программного продукта

Основные вопросы темы 8

- 1 Основы сопровождения
- 2 Процесс и техники сопровождения

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 44-46

Вопрос 2 изложен в учебнике [3] на с.46-47.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

- 1 Документирование программного продукта

Тема 9. Методики оценки затрат на разработку программного продукта

Основные вопросы темы 9

1. Инженерно-технические методики
2. Математические методы

Рекомендации по изучению темы

Вопрос 1 изложен в учебнике [4] на с. 9-10

Вопрос 2 изложен в учебнике [4] на с.10-12.

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и специальной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Оценка надежности программного обеспечения
2. Экономические оценки надежности
3. Факторы влияющие на надежность ПО
4. ISO 9001

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Киселева, Т. В. Программная инженерия. Часть 1 : учебное пособие / Т. В. Киселева. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 137 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69425.html>
2. Ехлаков, Ю. П. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 148 с. — ISBN 978-5-4332-0018-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13923.html>
3. Липаев, В. В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов : учебное пособие / В. В. Липаев. — Москва : МАКС Пресс, 2014. — 309 с. — ISBN 978-5-317-04750-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27297.html>

дополнительная

- 4 Методические указания по дисциплине Программная инженерия / составители Е. А. Фролова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2013. — 24 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61752.html>
- 5 Липаев, В. В. Человеческие факторы в программной инженерии : рекомендации и требования к профессиональной квалификации

специалистов. Учебник / В. В. Липаев. — Москва : СИНТЕГ, 2009. — 313 с. — ISBN 978-5-89638-110-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27302.html>

- 6 Ехлаков, Ю. П. Экономика программной инженерии : учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013. — 132 с. — ISBN 978-5-4332-0126-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72223.html>