

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР
А.А.Панфилов

« 17 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
_____ МЕТРОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ _____
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	4 / 144	36	–	36	72	зачёт с оценкой
Итого	4 / 144	36	–	36	72	зачёт с оценкой

Владимир 201_

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является ознакомление студентов с одним из разделов программной инженерии, связанным с обеспечением высоких потребительских качеств программных изделий.

При освоении курса решаются следующие задачи:

- знакомство со стандартами и методами оценки качества программного обеспечения;
- знакомство с общими подходами к процессу верификации программных изделий, выявление роли верификации во всём жизненном цикле программного обеспечения;
- теоретическое и практическое освоение методов верификации;
- изучение процедур документирования процесса верификации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология и качество программного обеспечения» относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части блока Б1 ОПОП подготовки бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина изучается в седьмом семестре и требует освоения следующих курсов:

- Алгоритмы и анализ сложности;
- Объектно-ориентированное программирование;
- Языки и методы программирования;
- Базы данных;
- Защита информации / Безопасность информационных систем;
- Архитектура компьютеров;
- Правоведение / Правовое регулирование хозяйственной деятельности;
- Иностранный язык.

В рамках перечисленных дисциплин студенты получают следующие знания и умения, необходимые для освоения курса «Метрология и качество программного обеспечения»:

- Умение применять методики алгоритмизации задач, выбирать наиболее эффективные алгоритмы;
- Знание и навыки использования современных средств разработки программных продуктов;
- Умение применять системный подход и основные методы проектирования программных продуктов;
- Знание теоретических основ и технологий, навыки использования современных систем управления базами данных;
- Знание моделей компьютерных сетей, принципов их функционирования;
- Знание базовых криптографических алгоритмов и принципов защиты информационных потоков в сетях передачи данных;
- Знание принципов правоведения;
- Умение получать информацию из источников на иностранном языке.

Дисциплина формирует знания и навыки, необходимые в практической деятельности квалифицированного специалиста. В рамках учебного процесса может быть использована при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен частично овладеть следующими компетенциями:

- ОПК-3, способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;
- ПК-5, способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках;
- ПК-7, способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать

- основные положения метрологии программных продуктов, стандарты в области качества программного обеспечения (ОПК-3);
- источники получения информации и регламентирующие организации в области качества программного обеспечения (ПК-5);
- роль верификации и тестирования в жизненном цикле программного изделия (ОПК-3);

2) Уметь

- оценивать качество и эффективность ПО при решении задач разработки, проверки корректности, тестирования, выбора и усовершенствования программ в различных предметных областях (ОПК-3);
- разрабатывать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения с учётом требований к качеству (ПК-7);
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по верификации программного изделия (ОПК-3, ПК-7);

3) Владеть

- навыками разработки основных документов, сопровождающих процесс верификации и тестирования (ОПК-3);
- навыками использования стандартных и создания собственных средств тестирования программных продуктов (ОПК-3, ПК-7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Стандартизация в области качества программного обеспечения	7	1-2	4	-	4	-	4	-	2 / 25%	Рейтинг-контроль №1
2	Место верификации среди процессов разработки программного обеспечения	7	3-4	4	-	4	-	10	-	2 / 25%	
3	Тестирование программного кода	7	5-8	8	-	8	-	18	-	4 / 25%	Рейтинг-контроль №2
4	Документация, сопровождающая процесс верификации и тестирования	7	9-14	12	-	12	-	30	-	6 / 25%	Рейтинг-контроль №3
5	Особенности тестирования при промышленной разработке программного обеспечения	7	15-18	8	-	8	-	16	-	4 / 25%	
Всего		7	18	36	-	36	-	72	-	18 / 25%	зачёт с оценкой

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы лекций

- 1) Введение. Эволюция представлений о качестве. Маркетинговые исследования. Понятие «качество» в приложении к программному продукту.
- 2) Стандартизация в области управления качеством программного обеспечения. Методы и инструменты управления качеством.
- 3) Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения. Современные технологии разработки программного обеспечения. Ролевой состав коллектива разработчиков.
- 4) Валидация, верификация и тестирование в процессе разработки программного обеспечения.
- 5) Классификация процессов тестирования. Тестовое окружение.
- 6) Анализ покрытия программного кода.
- 7) Классы эквивалентности. Модульное и интеграционное тестирование.
- 8) Повторяемость тестирования.

- 9) Обзор документации, сопровождающей различные этапы жизненного цикла программного изделия.
- 10) Стратегия и план тестирования. Анализ требований.
- 11) Тест-планы.
- 12) Отчёты о тестировании. Трассировочные таблицы.
- 13) Формальные инспекции и их документирование.
- 14) Проблемы верификации проектной документации.
- 15) Тестирование пользовательского интерфейса.
- 16) Методы разработки устойчивого кода. Конфигурационное управление.
- 17) Сертификация программного обеспечения.
- 18) Рейтинг-контроль №3 (на лекции).

Лабораторный практикум

Список тем лабораторных занятий:

- 1) *Поиск и обобщение стандартов в области качества программного обеспечения (4 ч.)*
- 2) *Архитектура программного комплекса «Калькулятор» (4 ч.)*
- 3) *Тестовые примеры, классы эквивалентности, ручное тестирование (4 ч.)*
- 4) *Тестовое окружение (4 ч.)*
- 5) *Модульное тестирование (4 ч.)*
- 6) *Формальные инспекции (4 ч.)*
- 7) *Покрывание программного кода (4 ч.)*
- 8) *Интеграционное тестирование (4 ч.)*
- 9) *Средства автоматизации тестирования (4 ч.)*

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционного курса и лабораторных занятий:

- Технология проблемного обучения (case study). При рассмотрении вопросов практического применения рассмотренного теоретического материала, используется диалог со студентами на предмет возможных способов решения поставленной задачи.
- Встречи с представителями фирм-разработчиков ресурсов для сети Интернет при изучении заключительного раздела дисциплины.

В рамках самостоятельной работы:

- Технология проблемного обучения (case study).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рейтинг-контроль №1

Проводится в письменной форме.

Список заданий:

- 1) *Общие представления о качестве изделий и метрологии качества.*
- 2) *Особенности понятия «качество» в сфере разработки программного обеспечения.*
- 3) *Основные стандарты в области качества программного обеспечения.*
- 4) *Инструменты управления качеством, системы менеджмента качества.*
- 5) *Жизненный цикл разработки программного обеспечения.*
- 6) *Модели жизненного цикла.*
- 7) *Современные технологии разработки программного обеспечения.*
- 8) *Ролевой состав коллектива разработчиков.*
- 9) *Типы процессов тестирования и верификации.*

- 10) Особенности понятий «валидация, верификация и тестирование» в сфере разработки программного обеспечения.

Рейтинг-контроль №2

Проводится в письменной форме.

Список заданий:

- 1) Задачи и цели процесса верификации.
- 2) Методы тестирования программного кода.
- 3) Тестовое окружение.
- 4) Тестовые примеры
- 5) Классы эквивалентности.
- 6) Тест-планы.
- 7) Анализ покрытия программного кода.
- 8) Повторяемость тестирования.
- 9) Особенности тестирования объектно-ориентированного кода.
- 10) Особенности тестирования событийно-управляемого кода.

Рейтинг-контроль №3

Проводится в письменной форме.

Список вопросов:

- 1) Обзор документации, создаваемой на различных этапах жизненного цикла.
- 2) Стратегия и планы верификации.
- 3) Тест-требования как вид документации.
- 4) Формы подготовки тест-планов.
- 5) Отчёты о прохождении тестов.
- 6) Отчёты о покрытии программного кода.
- 7) Отчёты о проблемах тестирования.
- 8) Трассировочные таблицы.
- 9) Этапы формальной инспекции и роли её участников.
- 10) Документирование процесса формальной инспекции.
- 11) Формальные инспекции проектной документации.
- 12) Задачи и цели модульного тестирования.
- 13) Организация модульного тестирования.
- 14) Организация интеграционного тестирования.
- 15) Организация системного тестирования.
- 16) Функциональное тестирование пользовательского интерфейса.
- 17) Тестирование удобства использования пользовательских интерфейсов.
- 18) Методы разработки устойчивого кода.
- 19) Система менеджмента качества программного обеспечения.
- 20) Конфигурационное управление.
- 21) Верификация сертифицируемого программного обеспечения.

Вопросы к зачёту с оценкой

- 1) Общие принципы метрологии и управления качеством программных изделий.
- 2) Жизненный цикл разработки программного обеспечения.
- 3) Современные технологии разработки программного обеспечения.
- 4) Ролевой состав коллектива разработчиков.
- 5) Классификация методов тестирования.
- 6) Тестовое окружение.
- 7) Анализ покрытия (требований, программного кода).
- 8) Типы тестовых примеров.
- 9) Повторяемость тестирования.
- 10) Стратегия и планы верификации.
- 11) Тест-требования.
- 12) Тест-планы.

- 13) Особенности тестирования объектно-ориентированного и событийно-управляемого кода.
- 14) Отчёты о прохождении тестов.
- 15) Отчёты о покрытии программного кода.
- 16) Процедура формальной инспекции и её документирование.
- 17) Модульное тестирование.
- 18) Интеграционное тестирование.
- 19) Тестирование пользовательского интерфейса.
- 20) Менеджмент качества в разработке программного изделия.
- 21) Методы разработки устойчивого кода.
- 22) Особенности разработки сертифицированного программного обеспечения.

Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студентов включает освоение материалов, слабо освещённых в рамках лекционного курса, подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к рейтинг-контролю. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в ходе защиты лабораторных работ в виде дополнительных вопросов (связанных с озвучиваемой на лекциях тематикой самостоятельной работы).

Список дополнительных вопросов:

1. Программно-информационный продукт - особый вид товара.
2. Критерий Тагути. Обеспечение качества на разных этапах жизненного цикла программного продукта.
3. Эволюция представлений о качестве. Издержки промышленной революции.
4. Система Тейлора. Система Шухарта. Цикл Деминга.
5. Проблема управления производительными силами общества.
6. Понятие о маркетинге. Данные и методы маркетинговых исследований.
7. Системы управления качеством. Международные стандарты в области качества. Тотальное управление качеством.
8. Стандарты в области качества программного обеспечения. Концепция планирования ресурсов предприятия. Стандарт CMM-SW.
9. Методы и инструменты управления качеством. Определение требований к продукту. Структурирование функции качества. Анализ причин несоответствий.
10. Диаграммы Исикавы и Парето. Современные представления об управлении качеством.
11. Программный продукт как объект интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальной собственности. Регистрация интеллектуальной собственности.
12. Использование интеллектуальной собственности. Правовые аспекты. Экономические аспекты.
13. Экономическая оценка затрат на создание компьютерных программ. Оценка затрат на разработку и внедрение программного обеспечения. Классификация видов затрат. Маргинальный анализ.
14. Методики расчёта различных видов затрат. Затраты на нематериальные активы. Общефирменные затраты и накладные расходы.
15. Оценка эффекта от использования компьютерных программ. Классификация программного обеспечения как товара.
16. Оценка доли эффекта от собственно разработки программного обеспечения. Программное обеспечение массового использования. Индивидуальные программные продукты.
17. Инструменты планирования. Сетевое планирование.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 351 с.: 60x88 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Научная мысль; Информатика). (обложка) ISBN 978-5-16-005735-4
2. Основы теории надежности информационных систем: Учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0563-0
3. Оценка качества программного обеспечения: Практикум: Учебное пособие / Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов; Под ред. Б.В. Черникова - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-8199-0516-6

б) дополнительная литература:

1. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-549-5
2. П.М. Дюваль, С. Матиас, Э. Гловер Непрерывная интеграция. Улучшение качества программного обеспечения и снижение риска. – М.: Вильямс, 2008. ISBN 978-5-16-005735-4
3. Синицын С.В. Верификация программного обеспечения: уч. пособие / С.В.Синицын, Н.Ю.Налютин. – М.: ИНТУИТ; БИНОМ. 2008. – 368с. - ISBN 978-5-94074-668-3.

в) периодические издания:

1. Стандарты и качество, ISSN: 0038-9692.
2. Computerworld Россия, ISSN: 1560-5213.
3. Мир ПК, ISSN: 0235-3520.

г) интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт Международной организации по стандартизации // Режим доступа: <http://www.iso.org/iso/home.html>
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии // Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
3. Публикации Якоба Нильсена по принципам удобства использования в Интернете на официальном сайте Nielsen Norman Group // Режим доступа: <https://www.nngroup.com/articles/author/jakob-nielsen/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный сервер во внутренней сети университета, на котором функционирует сайт дисциплины. Кроме того, на сервере студенты размещают результаты выполнения лабораторных и курсовых работ.

Комплект мультимедийных презентаций по 5-му разделу курса. В случае отсутствия возможности проведения занятий в уже оборудованной мультимедийным проектором аудитории используются переносной экран и проектор, имеющиеся на кафедре ФиПМ.

Среда разработки Microsoft Visual Studio.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Рабочую программу составил доцент каф. ФиПМ Лексин А.Ю.
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

Квасов Д.С. Инженер ООО "РС Сервис"
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 11а от 17.04.2015 года

Заведующий кафедрой _____

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Протокол № 11а от 17.04.2015 года

Председатель комиссии _____

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____