

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТРОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль/программа подготовки:** Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
7	3 / 108	18	18	—	72	зачёт
Итого	3 / 108	18	18	—	72	зачёт

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с одним из разделов программной инженерии, связанным с обеспечением высоких потребительских качеств программных изделий.

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 части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Пререквизиты дисциплины. Изучение данной дисциплины проходит в седьмом семестре и опирается на результатах изучения дисциплин: «Основы программирования», «Архитектура компьютеров», «Объектно-ориентированное программирование», «Операционные системы», «Проектирование автоматизированных информационных систем» («Технология разработки программного обеспечения»), «Иностранный язык».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-2	частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе;</li><li>• методы проведения интервью с поставщиками требований.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе;</li><li>• определять источники информации для требований к системе;</li><li>• выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям;</li><li>• формулировать и оформлять запросы на изменение требований.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыки анализа проблемной ситуации.</li></ul>
ПК-3	частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• требования по написанию документации на программные средства.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• писать документацию на программные средства.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыки описания архитектуры программных средств в регламентирующих документах.</li></ul>
ПК-4	частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• методы анализа и тестирования требований к программному средству.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• тестировать требования к программному средству;</li><li>• оформлять документацию по тестированию;</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыки выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству;</li> <li>навыки проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства.</li> </ul>
ПК-5	частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>методы организации труда и управления персоналом.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять методы проведения экспериментов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыки сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний;</li> <li>навыки проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями;</li> <li>навыки составления отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов;</li> <li>навыки проверки правильности результатов, полученных другими участниками научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Место верификации среди процессов разработки программного обеспечения	7	1-6	6	6	–	12	6 / 50	рейтинг-контроль №1
2	Тестирование программного кода	7	7-12	6	6	–	36	6 / 50	рейтинг-контроль №2
3	Особенности верификации при промышленной разработке программного обеспечения	7	13-18	6	6	–	24	6 / 50	рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:		7	18	18	18	–	72	18 / 50	зачёт
Наличие в дисциплине КП/КР		–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине		7	18	18	18	–	72	18 / 50	зачёт

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Раздел 1. Место верификации среди процессов разработки программного обеспечения.

1) Введение. Эволюция представлений о качестве. Маркетинговые исследования. Понятие «качество» в приложении к программному продукту. Стандартизация в области управления качеством программного обеспечения. Методы и инструменты управления качеством.

- 2) *Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения. Современные технологии разработки программного обеспечения. Рольевой состав коллектива разработчиков.*
- 3) *Валидация, верификация и тестирование в процессе разработки программного обеспечения.*

#### **Раздел 2. Тестирование программного кода.**

- 4) *Классификация процессов тестирования. Тестовое окружение.*
- 5) *Анализ покрытия программного кода. Классы эквивалентности.*
- 6) *Модульное и интеграционное тестирование. Повторяемость тестирования.*

#### **Раздел 3. Особенности верификации при промышленной разработке программного обеспечения.**

- 7) *Обзор документации, сопровождающей различные этапы жизненного цикла программного изделия. Стратегия и план тестирования. Анализ требований. Тест-планы.*
- 8) *Отчёты о тестировании. Трассировочные таблицы. Формальные инспекции и их документирование. Тестирование пользовательского интерфейса.*
- 9) *Методы разработки устойчивого кода. Конфигурационное управление. Сертификация программного обеспечения.*

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

#### **Раздел 1. Место верификации среди процессов разработки программного обеспечения.**

Содержание практических занятий.

- 1) *Стандарты в области метрологии и качества программного обеспечения. Анализ проблемной ситуации в задаче разработки информационной системы.*
- 2) *Распределение ролей и планирование жизненного цикла в процессе разработки информационной системы.*
- 3) *Анализ требований и проблемы взаимодействия с поставщиками требований на разработку информационной системы.*

#### **Раздел 2. Тестирование программного кода.**

Содержание практических занятий.

- 1) *Планирование процедур и средств тестирования.*
- 2) *Планирование тестов при модульном тестировании с учётом классов эквивалентности и вариативности методов анализа покрытия.*
- 3) *Анализ и учёт повторяемости тестирования.*

#### **Раздел 3. Особенности верификации при промышленной разработке программного обеспечения.**

Содержание практических занятий.

- 1) *Разработка плана тестирования и тест-плана.*
- 2) *Формальная инспекция документации на программное обеспечение.*
- 3) *Подготовительные мероприятия по сертификации программного обеспечения.*

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Метрология и качество программного обеспечения» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (все практические занятия);
- Анализ ситуаций (все практические занятия);
- Разбор конкретных ситуаций (лекционные занятия; все практические занятия);
- Уровневая дифференциация (контрольные мероприятия);
- Работа в малых группах (все практические занятия).

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

#### **Текущий контроль успеваемости студентов**

#### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №1**

- 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.*

#### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №2**

- 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.*

#### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №3**

- 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.*

#### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачёт).**

##### **Примерный перечень вопросов к зачёту**

- 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** студентов по дисциплине «Метрология и качество программного обеспечения» включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;
- 2) подготовку к практическим занятиям, требующую совместного выполнения малыми группами студентов рассматриваемых на лекциях отдельных составляющих процедур верификации и тестирования программного обеспечения по заданной на подгруппу тематике предметной области;
- 3) подготовку по всем видам контрольных мероприятий, в том числе к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

#### **Примерные предметные области информационных систем, рассматриваемых при самостоятельной работе студентов**

- 1) Автоматизированная информационная система библиотечного обслуживания.
- 2) Автоматизированная информационная система торговой фирмы, имеющей сеть магазинов.
- 3) Автоматизированная информационная система фирмы по продаже компьютерного оборудования.
- 4) Автоматизированная информационная система банковского обслуживания клиентов.
- 5) Автоматизированная информационная система туристической фирмы.
- 6) Автоматизированная информационная система для работников гостиницы.
- 7) Автоматизированная информационная система агентства по трудоустройству.
- 8) Автоматизированная информационная система отдела кадров организации.
- 9) Автоматизированная информационная система агентства недвижимости.
- 10) Информационная система учёта жильцов для жилищно-эксплуатационной организации с возможностью ведения счёта коммунальных платежей.
- 11) Информационная система компании сотовой связи.
- 12) Информационная система переписи населения с возможностью ведения статистики по регионам и другим параметрам.
- 13) Информационная система продажи билетов кинотеатра с возможностью бронирования и возврата.
- 14) Информационная система пользователей Интернет-провайдера с возможностью ведения истории соединений и расчёта стоимости.
- 15) Информационная система для составления расписания занятий студентов высшего учебного заведения.
- 16) Информационная система инспекции дорожного движения.
- 17) Информационная система авиарейсов внутренних и международных линий с возможностью регистрации подбора рейса для заданного маршрута.
- 18) Информационная система железнодорожного сообщения дальнего следования.
- 19) Информационная система медицинского учреждения с возможностью ведения истории болезни пациента.
- 20) Информационная система высшего учебного учреждения с возможностью ведения истории обучения и успеваемости.
- 21) Информационная система маршрутов городского транспорта с возможностью учёта всех видов пассажирского транспорта.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
1. Введение в курс метрической теории и метрологии программ/Кайгородцев Г.И. - Новосиб.: НГТУ, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-7782-1648-8	2016		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=549419">http://znanium.com/bookread2.php?book=549419</a>
2. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: Учебное пособие / Ананьева Т.Н., Новикова Н.Г., Исаев Г.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 232 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (П) ISBN 978-5-16-011711-9	2016		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=541003">http://znanium.com/bookread2.php?book=541003</a>
3. Управление качеством информационных систем - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 248 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011794-2	2016		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=543677">http://znanium.com/bookread2.php?book=543677</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
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	2014		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=542562">http://znanium.com/bookread2.php?book=542562</a>
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	2013		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=419574">http://znanium.com/bookread2.php?book=419574</a>
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	2012		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=315269">http://znanium.com/bookread2.php?book=315269</a>

### 7.2. Периодические издания

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

### 7.3. 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**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в аудитории (компьютерном классе) 511б-3 (или аналогичном компьютерном классе в зависимости от сетки расписания).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- 1) MS Word;
- 2) MS PowerPoint;
- 3) MS Visual Studio.





**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 \_\_\_\_\_

---

