

19-20

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)

Институт прикладной математики, физики и информатики
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ К.С. Хорьков

« 30 » 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

направление подготовки / специальность

_____ 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир
Год 2021

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

Дисциплина «Метрология и качество программного обеспечения» относится к дисциплинам по выбору части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен разрабатывать, восстанавливать и оформлять требования к программным системам среднего и крупного масштаба и сложности	<p>ПК-2.1. Знает методики разработки требований к системе, методы классического системного анализа, стандарты оформления технических заданий</p> <p>ПК-2.2. Умеет выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе, определять источники информации для требований к системе, выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям, формулировать и оформлять запросы на изменение требований.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками планирования работ по разработке требований к системе, анализа проблемной ситуации, согласования целей создания системы с заинтересованными лицами, оформления технического задания на систему, представления концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; • методы проведения интервью с поставщиками требований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; • определять источники информации для требований к системе; • выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям; • формулировать и оформлять запросы на изменение требований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыки анализа проблемной ситуации. 	<p>Отчёты по лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к лабораторным работам.</p>
ПК-3. Способен документировать архитектуру программных средств	<p>ПК-3.1. Знает требования по написанию документации на программные средства.</p> <p>ПК-3.2. Умеет писать документацию на программные средства.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками описания архитектуры</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования по написанию документации на программные средства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • писать документацию на программные средства. 	<p>Отчёты по лабораторным работам.</p> <p>Контрольные вопросы к</p>

	программных средств в регламентирующих документах.	Владеть: • навыки описания архитектуры программных средств в регламентирующих документах.	лабораторным работам.
ПК-4. Способен анализировать требования к программному средству	ПК-4.1. Знает методы анализа и тестирования требований к программному средству, методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. ПК-4.2. Умеет тестировать требования к программному средству, оформлять документацию по тестированию, анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования, использовать современные CASE-средства. ПК-4.3. Владеет навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства, определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству.	Знать: • методы анализа и тестирования требований к программному средству. Уметь: • тестировать требования к программному средству; • оформлять документацию по тестированию; • анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования. Владеть: • навыки выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству; • навыки проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства.	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам.
ПК-5 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	ПК-5.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. ПК-5.2. Умеет применять нормативную документацию, связанную с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов. ПК-5.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний, проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями, составления отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов.	Знать: • методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; • методы организации труда и управления персоналом. Уметь: • применять методы проведения экспериментов. Владеть: • навыки сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний; • навыки проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями; • навыки составления отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов; • навыки проверки правильности результатов, полученных другими участниками научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Место верификации среди процессов разработки программного обеспечения	7	1-2	6	6	-	4	12	рейтинг-контроль №1
2	Тестирование программного кода	7	1-18	6	6	-	3	36	рейтинг-контроль №2
3	Особенности верификации при промышленной разработке программного обеспечения	7	16-18	6	6	-	4	24	рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:		-	-	18	18	-	-	72	зачет
Наличие в дисциплине КИ/КР		-	-	-	-	-	-	-	
Итого по дисциплине		-	-	18	18	-	-	72	зачет

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. Ролевой 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.

1) Подготовительные мероприятия по сертификации программного обеспечения

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 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 материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
1. Введение в курс метрической теории и метрологии программ/Кайгородцев Г.И. - Новосиб.: НГТУ, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-7782-1648-8	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=549419
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	http://znanium.com/bookread2.php?book=541003

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	http://znanium.com/bookread2.php?book=543677
Дополнительная 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	2014	http://znanium.com/bookread2.php?book=542562
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	http://znanium.com/bookread2.php?book=419574
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	http://znanium.com/bookread2.php?book=315269

6.2. Интернет-ресурсы

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

6.3. 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/>
1. 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/>

7. 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.

Рабочую программу составил доц. каф. ФиПМ Лексин А.Ю.

(должность, ФИО, подпись)

Рецензент

Генеральный директор ООО «ФС Сервис» Д.С. Квасов

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол №1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____

С.М. Аракелян

(ФИО, подпись)

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

Протокол №1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии _____

(ФИО, должность, подпись)

С.М. Аракелян

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____

С.М. Аракелян

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____