

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Тестирование программного обеспечения»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) – Разработка программно-информационных систем

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения - очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Программное обеспечение»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: ст. преподаватель

И.Ю. Артёмов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО
« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

А.Л. Калабин

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Тестирование программного обеспечения» является ознакомление студентов с основными видами и методами тестирования программного обеспечения (ПО) при структурном и объектно-ориентированном подходе в программировании.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представлений о видах тестов программного обеспечения;
- формирование представлений о подходах тестирования программного обеспечения;

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО, определяет подготовку бакалавров по направлению 09.03.04 в использовании компьютерных технологий в дальнейшей учебной, научной и профессиональной деятельности и является дополнением.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-6. *Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-6.2 Разрабатывает алгоритмы и программы, применяя основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31 - Основы верификации и аттестации программного обеспечения; приемы отладки и ручного тестирования программного обеспечения; основные этапы жизненного цикла.

32 - Отличительные особенности системного, нагрузочного и предельного тестирования информационных систем; модель оценки степени тестированности программного продукта.

Уметь:

У1 - Инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные средства; уметь строить управляющий граф программы для тестирования.

У2 - Оценить сложность тестирования программного продукта с использованием математической модели.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа (всего)		27
В том числе:		
Курсовой проект		не предусмотрен
Курсовая работа		не предусмотрен
Реферат		8
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		11
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		8
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование Модуля	Труд-ть Часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. Работа
1	Основы тестирования	28	7	-	12	9
2	Методы тестирования	44	8	-	18	18
Всего на дисциплину		72	15	-	30	27

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1. «Основы тестирования»

Тема «Вопросы организации тестирования»

Подходы к обоснованию истинности формул и программ и их связь с тестированием. Понятия отладки и тестирования. Методы поиска ошибок и процедура тестирования. Фазы тестирования, основные проблемы тестирования.

Требования к идеальному критерию тестирования и классы частных критериев. Особенности применения структурных и функциональных критериев на базе конкретных примеров. Особенности применения методов стохастического тестирования и метод оценки скорости выявления ошибок.

Графовые модели проекта, метрики оценки оттестированности проекта, примеры плоской и иерархической моделей проекта.

Тема «Модульное и интеграционное тестирование»

Особенности модульного тестирования, подходы к тестированию на основе потока управления, потока данных. Динамические и статические методы при структурном подходе. Взаимосвязь сборки модулей и методов интеграционного тестирования. Подходы монолитного, инкрементального, нисходящего и восходящего тестирования. Особенности интеграционного тестирования в процедурном программировании.

Модель объектно-ориентированной программы, использующая понятие Р-путей и ММ-путей. Оценки сложности тестирования и методика тестирования объектно-ориентированной программы.

МОДУЛЬ 2. «Методы тестирования»

Тема «Системное и регрессионное тестирование. Автоматизация тестирования»

Задачи и категории тестов, применяемые в системном тестировании. Регрессионное тестирование и комбинирование различных уровней тестирования.

Структура тестового набора для автоматического прогона. Структура инструментальной системы автоматизации тестирования. Эффективность методов тестирования.

Тема «Особенности индустриального тестирования»

Подход к обеспечению качества программного продукта средствами тестирования. Фазы процесса тестирования и шаги тестового цикла, применяемые в индустриальном тестировании. Подходы к тестированию спецификаций и сценариев. Ручной подход и подход генерации тестовых наборов при разработке тестов. Методы автоматизации исполнения тестов. Особенности документирования тестовых процедур для ручных и автоматизированных тестов, описаний тестовых наборов и тестовых отчетов.

Тема «Регрессионное тестирование: цели и задачи, методика, алгоритм и программная система поддержки»

Виды регрессионного тестирования. Применение и классификация методов выборочного регрессионного тестирования. Возможности повторного использования тестов. Случайные методы, безопасные методы, методы минимизации, методы, основанные на покрытии кода. Интеграционное регрессионное тестирование и регрессионное тестирование объектно-ориентированных программ.

Метод уменьшения объема тестируемой программы, методы упорядочения тестов. Алгоритм регрессионного тестирования и программная система его поддержки.

5.2. Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Описание тестируемой системы и ее окружения. Планирование тестирования. Модульное тестирование на примере классов. Интеграционное тестирование.	Вопросы организации тестирования	4
	Модульное и интеграционное тестирование	6
Модуль 2 Цель: Системное тестирование. Ручное тестирование. Автоматизация тестирования с помощью скриптов. Автоматическая генерация тестов на основе формального описания. Описание автоматической генерации MSC тестов. Использование MS Visio для генерации MPR-файлов.	Системное и регрессионное тестирование. Автоматизация тестирования	7
	Особенности индустриального тестирования	6
	Регрессионное тестирование: цели и задачи, методики, алгоритм и программная система поддержки	7

5.4. Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости и зачету.

В рамках дисциплины выполняется 5 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов.

№	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 2	Уровни тестирования программного обеспечения

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Котляров, В.П. Основы тестирования программного обеспечения : учеб. пособие для вузов по спец. в области информ. технологий / В.П. Котляров, Т.В. Коликова. - Москва : Интернет - Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 285 с. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. : с. 270-271. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9556-0027-2 (ИНТУИТ) : 330 р. - (ID=59913-16)

2. Палюх, Б.В. Тестирование программных средств : учеб. пособие / Б.В. Палюх, С.Л. Котов, А.А. Демирский; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 127 с. : граф., табл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0595-0 : 85 р. 80 к. - (ID=89366-59)

3. Игнатъев, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие для вузов / А. В. Игнатъев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8072-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183200> . - (ID=145315-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Палюх, Б.В. Надежность программных средств экономических информационных систем : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Б.В. Палюх, В.К. Кемайкин, А.Д. Дорожкин; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - 127 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 126. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0437-3 : [б. ц.]. - (ID=73730-106)

2. Палюх, Б.В. Надежность программных средств экономических информационных систем : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Б.В. Палюх, В.К. Кемайкин, А.Д. Дорожкин; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИС. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/73339> . - (ID=73339-1)

3. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493262> . - (ID=145313-0)

4. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения : учебное пособие / С. М. Старолетов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-5239-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138181> . - (ID=145314-0)

5. Липаев, В.В. Сертификация программных средств : учебник / В.В. Липаев; Ин-т системного программирования РАН. - М. : СИНТЕГ, 2010. - 337 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-89638-114-3 : 423 p. - (ID=80293-100)

7.3. Методические материалы

1. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачета по дисциплине "Тестирование программного обеспечения" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. И.Ю. Артемов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131592> . - (ID=131592-0)

2. Определение научно-технического уровня программных продуктов и их тестирование : метод. указ. к лаб. работе № 3 по курсу "Проектирование АСУ" для спец. 0614 "Информ. технологии в экономике". Ч. 1 : Программный сервис подготовки компьютеров IBM PC к работе / Тверской политехн. ин-т, Каф. АСУ ; сост. А.Н. Чохонелидзе. - Тверь : ТвПИ, 1993. - 12 с. - Текст : непосредственный. - 1-50. - (ID=48540-5)

3. Вопросы по дисциплине "Тестирование программного обеспечения" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. И.Ю. Артемов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=131593-0)

4. Учебно-методический комплекс дисциплины "Тестирование программного обеспечения" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : ФГОС 3++ / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; сост. И.Ю. Артемов. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129399> . - (ID=129399-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129399>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Тестирование программного обеспечения» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультимедийного проектора.

Вуз имеет лабораторию для реализации лабораторного практикума по Моделированию; учебный класс для проведения самостоятельной работы по курсу «Моделирование», оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; аудиторию для проведения семинарских занятий, практикумов и презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой.

Перечень основного оборудования:

1. Компьютерный класс, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть, оснащенный операционной системой семейства Windows (не ниже Windows XP), программным обеспечением MS Office 2003 или старше, MS Visual Studio 2008 или старше, электронными учебно-методическими пособиями.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:
 - для категории «знать» (бинарный критерий):
 - Ниже базового - 0 баллов.
 - Базовый уровень – 1 балл.
 - Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):
 - Отсутствие умения – 0 баллов.
 - Наличие умения – 1 балл.
 - Критерии итоговой оценки за зачет:
 - «зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
 - «не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.
3. Вид зачёта – письменный зачёт.
4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:
 - «зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: выполнения и защиты всех лабораторных работ.
 - Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.
 - Число вопросов – 3.
 - Продолжительность – 60 минут.
4. База заданий, предъявляемая обучающимся на зачёте.
 1. Что такое тестирование, его задачи
 2. Этапы тестирования
 3. Организация тестирования
 4. Модульное тестирование
 5. Интегрированное тестирование
 6. Автоматизация тестирования
 7. Системное тестирование
 8. Регрессивное тестирование
 9. Индивидуальное тестирование
 10. Объясните термин «жизненный цикл программного обеспечения»
 11. Объясните преимущество использования модели жизненного цикла разработки ПО (SDLC)
 12. Каковы основные фазы модели жизненного цикла разработки ПО
 13. Объясните, что такое Обеспечение качества (Quality Assurance)
 14. Объясните, что такое Контроль качества (Quality Control)
 15. Объясните, что такое тестирование ПО
 16. Какие основные цели тестирования ПО
 17. Когда следует начинать тестировать ПО
 18. Когда следует заканчивать тестирование ПО
 19. Какие основные уровни тестирования ПО
 20. Что такое критерии входа

21. Приведите несколько примеров, которые объясняют критерии входа для тестирования ПО
22. Что такое критерии выхода
23. Приведите несколько примеров, которые объясняют критерии выхода для тестирования ПО
24. Приведите несколько инструментов, которые могут использоваться для автоматизации тестирования
25. Как вы объясните Bug/Defect/Error в ПО
26. Объясните процесс верификации
27. Опишите различные мероприятия процесса верификации
28. Приведите примеры верификации в зависимости от уровней тестирования
29. Объясните процесс валидации
30. Приведите несколько причин, которые приводят к багам в ПО
31. Что такое процедура тестирования (Test Procedure)
32. Что такое программный компонент
33. Объясните Покрытие кода
34. Объясните Инспекцию кода
35. Что значит фраза Код завершен
36. Что такое разбор (walkthrough) кода
37. Что такое отладка
38. Что такое эмулятор и симулятор
39. Что такое спецификация ПО
40. Что такое кодирование
41. Что такое требование
42. Что такое тестирование стабильности
43. Расскажите про критичность (серьезность) бага и общепринятые уровни такой критичности
44. Расскажите про приоритет бага
45. Что такое Сборка
46. Можно ли начинать тестирование без рабочей сборки
47. Что такое статический анализ
48. Что такое тестовый драйвер и тестовая обвязка
49. Что такое матрицы трассировки
50. Что такое тестирование End-to-End
51. Что такое функциональное тестирование? Какие основные типы функционального тестирования? Какие виды функциональных тестов вы знаете
52. Что такое нефункциональное тестирование
53. Несколько примеров тестов, которые включает в себе нефункциональное тестирование
54. Что такое тестирование Белого ящика
55. Что такое тестирование Чёрного ящика
56. Что такое Конверсионное тестирование
57. Что такое Конформационное тестирование
58. Назовите программное обеспечение для тестирования

59. Экономическая целесообразность тестирования

60. Приведите примеры некорректной работы ПО из-за недостаточного тестирования и назовите ошибки, приведшие к сбою

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) – Разработка программно-информационных систем

Кафедра Программного обеспечения

Дисциплина «Тестирование программного обеспечения»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание (вопрос) для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
- Задачи и категории тестирования.
2. Задание (вопрос или задача) для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
- Фазы тестирования.
3. Задание (вопрос или задача) для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
- Цели регрессивного тестирования.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» – при сумме баллов 0, или 1.

Составитель:

И.Ю. Артёмов

Заведующий кафедрой ПО, д.ф.-м.н., профессор

Калабин А.Л.