

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.10 «Тестирование программного обеспечения автоматизированных систем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.М. Старолетов
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-7	Способен осуществлять тестирование программного обеспечения, в том числе с применением автоматизированных средств	ПК-7.1	Демонстрирует знание технологий тестирования
		ПК-7.2	Осуществляет тестирование и анализирует результаты тестирования программного обеспечения
		ПК-7.3	Использует специальное программное обеспечение для автоматизированного тестирования

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	112	49

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

## **Лекционные занятия (16ч.)**

### **1. Основы информатики и программирования в сфере тестирования программ.**

**Необходимость процессов тестирования и верификации программного обеспечения. Специфицирование программного обеспечения и его тестирование методом черного ящика. Роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества. {беседа} (4ч.)[1,2,4,9,15]** Формализация задач. Алгоритмическое решение. Тестирование и верификация, основные определения. Тестировщик или QA-инженер.

Тестирование черного и белого ящика. Регрессивное тестирование. Процесс тестирования и V-модели. Спецификация в виде инвариантов, предусловий и постусловий. Спецификация в виде Use-Case диаграмм языка UML. Работа тестировщика. Работа с баг-трекинговой системой. Краткая справка по командной работе на GitHub.

**2. Концепции и атрибуты качества на уровне кода. Отладка кода. Модульное тестирование и документирование проекта {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[1,2,4,15]** Отладка кода и отладчики. Место процесса модульного тестирования в процессе разработки. Документирование проекта на уровне кода. Обеспечение надёжности в процессе модульного тестирования. Фреймворки модульного тестирования. Некоторые советы по модульному тестированию. Анализ результатов тестирования.

**3. Применение основных методов разработки в тестировании. Методологии разработки \*DD (TDD, BDD, MDD). Разработка через тестирование. Конструирование программ на основе предварительных тестов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,3,4,5,7,8,9,10]** Применение основных методов и инструментов разработки прямо в процессе тестирования.

Что такое методология разработки. MDD (Model-Driven Development). Разработка через тестирование (TDD, Test-Driven Development). Разработка, управляемая поведением (BDD, Behavior-Driven Development). Настройка инструментов и примеры.

**4. Функциональное автоматизированное тестирование {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[1,4,5,6,9,12,13]** Зачем нужно функциональное тестирование и зачем его автоматизировать. Подходы к автоматизации. Тестирование настольных (desktop) приложений с помощью IBM Rational Functional Tester. Тестирование Web-приложений с помощью Selenium. Разработка по BDD с помощью Selenium WebDriver.

**5. Методы анализа программ и их верификации. Статические проверки и динамический анализ программ. Логика Флойда-Хоара. Тройки Хоара. Дедуктивная верификация. Контракты на код. {дискуссия} (3ч.)[1,4,11,14,16,17,18,19]** Статический анализ, его необходимость. SonarQube. PVS-Studio. Cppcheck. О написании собственных статических анализаторов. Динамический анализ с помощью Valgrind. Дедуктивная верификация. Контракты

на код. Язык программирования Eiffel. Design By Contract. Microsoft .NET Code Contracts.

### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Командная работа на GitHub-репозитории по ручному тестированию студенческих программ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,2,4,9,15]** Работа с баг-трекингowymi системами. Работа с GitHub. Разработка поведенческой спецификации существующего ПО командой. Разработка Use-Case UML модели. Заливка кода для тестирования в общий репозиторий. Тестирование программ других команд согласно спецификациям. Занесение багов в issues. Анализ информации о багах в баг-трекинговой системе.

**2. Модульное тестирование и специфицирование {разработка проекта} (3ч.)[1,4,15]** Разработка спецификации на имеющийся код, генерирование документации, написание тестов на код студента в малой группе. Анализ результатов тестирования и красно-зеленый рефакторинг.

**3. Применение методологий TDD и BDD для разработки программного обеспечения {разработка проекта} (3ч.)[1,3,4,7,8,12]** Действия по индивидуальным заданиям, выполнение требований задания, фиксация изменений (коммит) в системе контроля версий git каждого шага разработки (тест, код).

**4. Функциональное тестирование. Разработка, управляемая поведенческой спецификацией {работа в малых группах} (3ч.)[1,4,7,9,12,13]** Тестирование настольного приложения. Тестирование web-приложения. Разработка части web-приложения с нуля согласно спецификации и управления браузером.

**5. Анализ программного обеспечения (статический и динамический). Подход контрактного программирования {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,14,16,17,18,19]** Изучение группой различных статических и динамических методов анализа и переход к изучению методов формальной верификации, подход написания контрактов на код в Eiffel и MS Code contracts.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Освоение учебной литературы по тестированию и верификации(40ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19]**

**2. Изучение литературы в виде пособия, а также предложенных публикаций с целью изучения существующих методов формальной верификации программного обеспечения на основе дедуктивного доказательства корректности. {анализ казусов} (25ч.)[1,4,7,10,11,16,17]** Изучаются преимущества и недостатки методов, а также трудоемкость их осуществления, и делается вывод о применимости данного класса методов для реальных задач для ИВТ

**3. Анализ и рефакторинг (улучшение) своего кода при выполнении лабораторных работ {разработка проекта} (19ч.)[1,2]** Предлагать и

осуществлять рефакторинг своего ранее реализованного программного обеспечения, так, чтобы возможно было его тестировать автоматизированными методами

**4. Анализ кода других студентов группы с целью предложения стратегий тестирования {работа в малых группах} (20ч.)[1,4,9]** Просмотр исходного кода других студентов с использованием систем контроля версий и предложение стратегий тестирования потенциальных ошибок в нем.

**5. Подготовка к зачету(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Старолетов С.М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Staroletov\\_OsnTestVerifPO\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Staroletov_OsnTestVerifPO_up.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Виссер, Д. Разработка обслуживаемых программ на языке Java [Электронный ресурс] / Д. Виссер ; пер. с англ. Р. Н. Рагимова. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 182 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105834>. — Загл. с экрана.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Персиваль, Г. Python. Разработка на основе тестирования. Повинуйся Билли-тестировщику, используя Django, Selenium и JavaScript [Электронный ресурс] / Г. Персиваль ; пер. с англ. А.В. Логунов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 622 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111440>.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

4. Старолетов, С.М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Старолетов. — 2-е изд., стер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138181>.

5. Старолетов С.М., Крючкова Е.Н. Тестирование распределенных приложений

на основе построения моделей //Прикладная информатика. – 2008. – №. 6. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11675451>

6. Галкин Р.Е., Старолетов С.М. Технология тестирования криптовалютных шлюзов. Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Под ред. Л.И. Сучковой. Барнаул, 2018. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37414945>

7. Staroletov S. Building a process of trustworthy software developing based on BDD and ontology approaches with further formal verification //9th Workshop PSSV. – 2018. – С. 92-97. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35083203>

8. Шевелёва А.Г., Старолетов С.М. Построение процесса разработки и тестирования интеллектуальных систем обработки информации на основе методологии MDD // Ползуновский альманах. - 2017. – №. 4. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30722187>

9. Ресурсы сайта [software-testing.ru](http://www.software-testing.ru). — Режим доступа: <http://www.software-testing.ru>

10. Margus Veanes, Colin Campbell, Wolfgang Grieskamp, Wolfram Schulte, Nikolai Tillmann. Model-Based Testing of Object-Oriented Reactive Systems with Spec Explorer. - Режим доступа: <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/model-based-testing-of-object-oriented-reactive-systems-with-spec-explorer>

11. Spin Formal Verification. Ресурсы сайта [spinroot.com](http://www.spinroot.com). — Режим доступа: <http://www.spinroot.com>

12. Selenium - Web Browser Automation. — Режим доступа: <https://www.seleniumhq.org>

13. IBM Rational Functional Tester - Part 1 - By [www.openmentor.net](http://www.openmentor.net). - Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=venklcLj0RY>

14. Eiffel Language: Documentation. - Режим доступа: <https://www.eiffel.org/documentation>

15. Doxygen. Generate documentation from source code. - Режим доступа: <http://www.doxygen.nl>

16. Frama-C. Software analysis. - Режим доступа: <https://frama-c.com>

17. Burghardt J. et al. ACSL by Example //DEVICE-SOFT project publication. Fraunhofer FIRST Institute (January 2010). – 2010. - Режим доступа: <http://www.cs.umd.edu/class/spring2016/cmsc838G/frama-c/ACSL-by-Example-12.1.0.pdf>

18. Cppcheck is a static analysis tool for C/C++ code. - Режим доступа: <http://cppcheck.sourceforge.net>

19. Valgrind is an instrumentation framework for building dynamic analysis tools. - Режим доступа: <http://www.valgrind.org>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте

контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
1	Eclipse IDE
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
3	Mozilla Firefox
4	Selenium IDE
5	Selenium WebDriver
6	Visual Studio

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».