

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.12.2025 13:42:26  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Разработка программно-  
информационных систем»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«ПРОМЫШЛЕННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.04 «Программная инженерия»

по профилю

**«Разработка программно-информационных систем»**

Санкт-Петербург

2025

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Разработчики:

старший преподаватель Калишенко Е.Л.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ  
20.01.2025, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	МОЭВМ

Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	3
Семестр	6

### **Виды занятий**

Электронные лекции (акад. часов)	34
Электронные практические (академ. часов) (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	1
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	39
Всего (академ. часов)	108

### **Вид промежуточной аттестации**

Дифф. зачет (курс)	3
--------------------	---

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ПРОМЫШЛЕННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Дисциплина посвящена изучению теоретических основ и практических методов промышленного тестирования программного обеспечения. Рассматриваются основные понятия процесса тестирования, уровни тестирования, виды и методы тестирования. Определяются критерии завершения процесса тестирования. Особое внимание уделяется инструментальным средствам тестирования.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«INDUSTRIAL SOFTWARE TESTING»**

The course is dedicated to exploring theoretical basis and methods of industrial software quality assurance. Students are investigating fundamental concepts of quality assurance process, levels, types and methods of software testing. Criteria of completion the quality assurance phase are defined. In-depth study of instrumental tools and test automation.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целью дисциплины является получение теоретических знаний и практических умений и навыков по основным понятиям, связанным с функциональным и нефункциональным тестированием программного обеспечения на производстве, возможностям использования в решении практических задач методов тестирования «чёрного ящика» и знание границ их применения.
2. Задачами дисциплины является изучение основных понятий, связанных с функциональным и нефункциональным тестированием программного обеспечения, получение базовых знаний по дисциплине, формирование умения и практических навыков применения базовых методов тестирования.
3. В результате изучения дисциплины студенты получают знания об основных понятиях, связанных с функциональным и нефункциональным тестированием программного обеспечения.
4. В процессе обучения формируются умения использования в решении практических задач метода тестирования «чёрный ящик».
5. Обучающиеся осваивают навыки применения методик тестирования «чёрный ящик», написания тестов и тестовых сценариев, составления отчетов об ошибках, применения средств автоматизации тестирования.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Программирование»
3. «Информационные технологии»

#### 4. «Тестирование программного обеспечения»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Проектирование графического пользовательского интерфейса»
2. «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»
3. «Производственная практика (преддипломная практика)»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-0	Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности
<i>ПК-0.1</i>	<i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i>
<i>ПК-0.2</i>	<i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>
<i>ПК-0.3</i>	<i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	ЭЛек, ач	ЭПр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Виды тестирования. Версионирование	4			
3	Тема 2. Планирование тестирования	4			
4	Тема 3. Проектирование тестов	4	4		4
5	Тема 4. Тестирование API	4	6		6
6	Тема 5. Тестирование интерфейса пользователя	4	6		6
7	Тема 6. Нагрузочное тестирование	4	6		5
8	Тема 7. Fuzzing-тестирование	4	6		4
9	Тема 8. Тестирование безопасности	4	6		4
10	Заключение	1		1	10
	Итого, ач	34	34	1	39
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке специалистов по указанным направлениям и специальностям. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Примеры наиболее известных ошибок ПО
2	Тема 1. Виды тестирования. Версионирование	Различные классификации: по цели, по свойствам, по исполнителю, по уровню, по интерфейсу. Пирамида тестирования: приоритеты различных видов тестирования и соотношение видов тестов. Принципы семантического версионирования: стандарт версионирования, пример на разделяемом протоколе взаимодействия, пример на библиотечных решениях. Политика версионирования при тестировании: альфа-версии, бета-версии



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Планирование тестирования	Структура и назначение Test-plan. Структура и назначение Test-case: предусловия, шаги, фокусирование на функциональности. Заведение ошибок: workflow, основные поля и принципы их заполнения. Поиск дубликатов по стекам вызовов. Вовлечённость тестировщика в работу команды
4	Тема 3. Проектирование тестов	Метод "Чёрного ящика": классы эквивалентности, граничные значения, доменный анализ, диаграмма переходов состояний, попарное тестирование, тестирование вариантов использования. Метод "Белого ящика": потоки управления, потоки данных Исследовательское тестирование.
5	Тема 4. Тестирование API	Особенности тестирования протоколов: RPC: WSDL/SOAP + REST/JSON, Messaging. XSD-схемы -основы и примеры описания типов. WSDL-сервис -основы и пример описания методов. Напоминание принципов протокола HTTP (GET/POST/...). JSON-schema/OpenAPI/Swagger -основы и примеры описания REST API
6	Тема 5. Тестирование интерфейса пользователя	Задача тестирования Web-приложений. Архитектура Selenium: WebDriver, API на Python, Java, ... IDE как расширение браузеров. Принципы идентификации элементов web-страниц Задача тестирования Desktop-приложений. Примеры технологий разработки интерфейса и соответствие инструментов тестирования со знанием идентификаторов элементов интерфейса: Qt: Squish, JS: Selenium. Применение компьютерного зрения: Sikuli, OpenCV, Tesseract. Применение машинного обучения: Testolant, QEMU/KVM, нейронные сети
7	Тема 6. Нагрузочное тестирование	Фокусы нагрузочного тестирования: производительность, стабильность, отказоустойчивость, масштабируемость, стресс-тестирование. Профили нагрузки: SLA, пределы производительности. Параметры: время обработки, частота запросов, размер данных. Откуда брать профили нагрузки: БД, журналы, прогноз. Инструменты: Web-консоль, JMeter, Gatling, K6
8	Тема 7. Fuzzing-тестирование	Виды верификации: статическая, динамическая (... , fuzzing, ...). Sanitizers: asan, ubsan. Архитектура средств fuzzing-тестирования. Генерация данных: начальная выборка, контроль трасс исполнения, эволюционные алгоритмы. Критерии остановки тестирования
9	Тема 8. Тестирование безопасности	Теоретические основы тестирования безопасности. Риски. Распространенные уязвимости и методы их обнаружения. Инструменты тестирования
10	Заключение	Основные тенденции развития и совершенствования методов тестирования.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Составление "Test case"	4
2. Тестирование REST API	6
3. Тестирование Web-приложения	6
4. Нагрузочное тестирование	6
5. Fuzzing-тестирование	6
6. Тестирование безопасности	6
Итого	34

## 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

## 4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

## 4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

## 4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

## 4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

#### 4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	9
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	20
ИТОГО СРС	39

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Бейзер, Борис. Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем [Текст] : [Пер. с англ.] / Б. Бейзер, 2004. -317 с.	17
Дополнительная литература		
1	Дастин, Элфрид. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и эксплуатация / Э. Дастин, Д. Рэшка, Дж. Пол, 2003. -XXIV, 567 с.	10

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Тестирование и качество ПО. Портал о тестировании <a href="http://software-testing.ru/">http://software-testing.ru/</a>
2	Материалы конференции "heisenbug" по тестированию <a href="https://heisenbug.ru/">https://heisenbug.ru/</a>
3	Материалы по методологии "Rapid software testing" <a href="https://developsense.com/">https://developsense.com/</a>
4	Курс тестирования с помощью "Selenium" <a href="https://stepik.org/course/575/syllabus">https://stepik.org/course/575/syllabus</a>
5	Цифровая библиотека методологий "Black Box Software Testing" <a href="https://bbst.courses/category/digital-library/">https://bbst.courses/category/digital-library/</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=21993>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Промышленное тестирование программного обеспечения» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

## Особенности допуска

Допуск к зачету с оценкой производится при достижении прогресса не менее 80% в курсе Moodle (сайт [ves.etu.ru](http://ves.etu.ru)). Зачет с оценкой проводится в виде тестирования в электронной образовательной среде Moodle. Тест содержит 25 вопросов с вариантами выбора правильных ответов. Правильных ответов может быть несколько. Каждый вопрос теста оценивается в 1 балл в случае выбора всех возможных правильных вариантов ответа.

Оценка за диф. зачет выставляется в зависимости от количества баллов, полученных за итоговый тест следующим образом:

”Неудовлетворительно” -менее 18 баллов

”Удовлетворительно” -от 18 до 21 балла

”Хорошо” -от 22 до 23 баллов

”Отлично” -от 24 до 25 баллов.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Термины, описывающие нарушение функционирования программных систем
2	Ключевые вопросы тестирования программного обеспечения: критерии отбора/адекватности тестов, критерии завершения тестирования, цели тестирования, эффективность тестирования
3	Связь тестирования с другими видами деятельности по разработке программного обеспечения. Документирование тестирования
4	Функциональное тестирование (метод «черного ящика»)
5	Метод эквивалентного разбиения
6	Анализ граничных значений
7	Тестирование производительности: нагрузочное тестирование, стресс-тестирование, тестирование стабильности
8	Практические проблемы нагрузочного тестирования
9	Теоретические основы тестирования безопасности
10	Риски.
11	Распространенные уязвимости и методы их обнаружения
12	Определение, экспертная оценка удобства использования программных систем

13	Методы тестирования используемости программных систем, применяемые группой тестирования проекта
14	Методы тестирования используемости программных систем с привлечением сторонних пользователей
15	Метод теневого наблюдения
16	Метод вопросов и ответов
17	Метод активного вмешательства
18	Место тестирования в процессе разработки
19	Модульное и интеграционное тестирование
20	Отличительные особенности модульных тестов
21	Сущность и преимущества автоматизации тестирования
22	Проблемы разработки и поддержки набора автоматизированных функциональных тестов и методики их разработки
23	Автоматизированная генерация входных тестовых данных.
24	Состав команды тестирования
25	Внутренние и независимые команды тестирования
26	Управление процессом тестирования
27	Отслеживание дефектов

## Вариант теста

### Примерные вопросы для формирования теста

#### 1. Что такое положительный тест-кейс?

- Тест-кейс, при выполнении которого программа демонстрирует корректное поведение
- Тест-кейс, входные данные в котором – положительные числа
- Тест-кейс, входные данные в котором корректны и не содержат ошибок

#### 2. К какому виду относится тестирование потребления ресурсов?

- К тестированию безопасности
- К тестированию под нагрузкой
- К тестированию удобства использования
- К интеграционному тестированию

#### 3. В каких случаях тестирование безопасности можно не проводить?

- Программное обеспечение ни при каких условиях не будет иметь выхода

в интернет

- Программное обеспечение не хранит данные о пользовательских финансах
- Над проектом работают высококвалифицированные программисты
- **Формально таких случаев нет**

**4. Может ли эксперт участвовать в тестировании удобства использования программы методом фокус-группы?**

- **Да, но в качестве пассивного наблюдателя**
- Да, эксперт может подсказывать участникам фокус-группы и отвечать на их вопросы
- Нет, участники фокус-группы не должны видеть эксперта

**5. Может ли модульный тест взаимодействовать с базой данных?**

- Да
- **Нет**

**Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ**

**Перечень примерных вопросов для подготовки к защите практических работ в ЭОС Moodle:**

1. Каковы наиболее распространенные техники тестирования «черного ящика»? (Классы эквивалентности, граничные значения, диаграмма переходов и состояний; краткое описание каждой техники).

2. Назовите несколько видов тестирования под нагрузкой. (Тестирование производительности, стрессовое тестирование, тестирование выносливости, тестирование восстановления и т.д. с кратким описанием каждого вида)

3. В любом ли процессе применима автоматизация? (Нет, в ней нет смысла при коротком релизном цикле)



4. Какие артефакты тестирования вы можете назвать? (Тест-кейс, тест-план, отчет об ошибке, тест-скрипт, отчет о выполнении тестов)

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Основные понятия тестирования Тема 2. Функциональное тестирование Тема 3. Тестирование под нагрузкой	
2		
3		
4		
5		Практическая работа
6	Тема 4. Тестирование безопасности	
7		
8		Практическая работа
9	Тема 5. Тестирование удобства использования Тема 6. Уровни тестирования	
10		
11		
12		Практическая работа
13	Тема 7. Инструментальные средства тестирования	
14		Практическая работа
15	Тема 8. Организация процесса тестирования	
16		Практическая работа

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

– контроль прогресса в ЭОС Moodle (не менее 80%).

#### на практических занятиях

В процессе обучения по дисциплине студент обязан выполнить и успешно защитить 5 практических работ. Под выполнением работ подразумевается подготовка к работе, выполнение задания, подготовка отчета и его защита. Отчет оформляется после выполнения задания и представляется преподавателю на проверку в электронном виде. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо допускается к защите.

Работы защищаются студентами индивидуально в ЭОС Moodle. На защите студент должен показать: понимание постановки задачи, подхода к ее решению, умение объяснять ход решения, выбор тех или иных методик решения

задачи. Преподаватель задает вопросы, позволяющие определить глубину понимания теоретического материала, который лежит в основе решения задачи практической работы, а также самостоятельность ее выполнения.

Критерии оценивания практических работ:

«не зачтено» - ставится, если основное содержание материала работы не раскрыто, не даны ответы на вопросы преподавателя, допущены грубые ошибки в определении понятий и в использовании терминологии;

«зачтено» ставится, если продемонстрировано усвоение основного содержания материала, работа выполнена полностью, самостоятельно и оформлена в соответствии с требованиями.

#### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест, оборудованных персональными IBM-совместимыми компьютерами Pentium или выше в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>