

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
проректор

\_\_\_\_\_ П. А. Машаров  
«17» апреля 2025 г.  
МП

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Укрупненная группа направлений  
подготовки  
Программа высшего образования  
Направление подготовки  
Направленность (профиль)  
образовательной программы  
Квалификация  
Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная  
техника  
Программа бакалавриата  
09.03.04 Программная инженерия  
Программная инженерия  
Бакалавр  
Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Тестирование и отладка программного обеспечения»** для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доц. кафедры прикладной механики  
и компьютерных технологий,  
к. техн. наук

А.-В.В. Мельник

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий  
Протокол от 03.04.2025 г. № 11 (А)

Заведующий кафедрой

А.С. Гольцев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.  
Протокол от 16.04.2025 № 3  
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной  
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.  
16.04.2025 г.

А.С. Гольцев

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Информатика, Архитектура компьютеров, Программирование, Основы программной инженерии, Операционные системы, Объектно-ориентированное программирование, Алгоритмы и структуры данных, Проектирование и архитектура программных систем.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Защита информации, Информационные системы, Web-программирование, Программирование графики в OpenGL, Программирование в базах данных; используются при написании выпускной квалификационной работы

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.14. Тестирование и отладка программного обеспечения
Часть образовательной программы	Безальтернативные дисциплины
Количество зачетных единиц / всего часов	4,5 / 162

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	6	30	30	—	102	162	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение теоретических основ, верификации (проверки), модульного тестирования, интеграционного тестирования и отладки программных продуктов с использованием современных технологий и подходов.

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

##### 4.1. Компетенции

ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

ПК-4. Способен разрабатывать стратегию тестирования и управлять процессом тестирования.

##### 4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-2.1. Использует программные комплексы для автоматизации тестирования

ПК-4.1. Демонстрирует способность к разработке стратегии процесса тестирования ПО.

##### 4.3. Результаты обучения

ОПК-2.1.1. Знает программное обеспечение, необходимое для проведения автоматического тестирования web-приложений, мобильных приложений и модулей.

ОПК-2.1.2. Умеет вести учет выявленных проблем с документированием в соответствующих программных комплексах, отслеживающих прогресс разработки программного обеспечения.

ОПК-2.1.3. Обладает навыками подбора стека для осуществления тестирования по заданному техническому заданию.

ПК-4.1.1. Знает различные виды тестирования ПО.

ПК-4.1.2. Знает применимость различных видов тестирования ПО в зависимости от поставленной задачи.

ПК-4.1.3. Умеет разрабатывать стратегию тестирования ПО и организовывать процесс разработки стратегии тестирования ПО.

#### 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1. Введение в тестирование	Этапы разработки программного обеспечения и этапы жизненного цикла программы. Временные диаграммы данных этапов. Модели разработки ПО. Жизненный цикл тестирования. Классификация видов тестирования. Методы тестирования. Уровни тестирования. Системы отслеживания и устранения ошибок.
Тема 2. Модульное 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. Методика тестирования объектно-ориентированной программы. Построение автоматических тестов на пример класса Assert. Создание модульных тестов с помощью IntelliTest. Особенности

	формирования unit-тестов. Стили юнит-тестирования. Особенности реализации stub-объектов и mock-объектов.
Тема 3. Валидация web-приложений. Тестирование API	Основные особенности тестирования web-приложений. Безопасность и авторизация. Соответствие верстке. Вспомогательные приложения для тестирования верстки. Понятие HTTP. REST API. Принципы архитектуры REST API. RESTful API. SOAP. Вспомогательное ПО для отладки API: Postman. Основные приемы работы в PostMan. Примеры построения тестов
Тема 4. Правила разработки тестов	Понятие тест-дизайна. Техники тест-дизайна. Тестовые матрицы.
Тема 5. Тестирование графических интерфейсов	Особенности тестирования GUI. Координатный метод. Распознавание образов. Usability-тестирование. Типы мобильных приложений. Особенности ресурсов. Элементы, подвергаемые тестированию. Программное обеспечение, используемое при тестировании мобильных приложений. Эмуляторы и симуляторы.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Введение в тестирование	6	2		20	28
Тема 2. Модульное интеграционное тестирование	8	8		20	36
Тема 3. Валидация web-приложений. Тестирование API	8	8		20	36
Тема 4. Правила разработки тестов	4	6		20	30
Тема 5. Тестирование графических интерфейсов	4	6		22	32
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	30	—	102	162

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Жизненный цикл ПО.
2. Модели разработки ПО
3. Тестирование и верификация ПО
4. Жизненный цикл тестирования
5. Тестирование с помощью черного/белого/серого ящика
6. Функциональное тестирование. Суть и виды
7. Нефункциональное тестирование. Суть и виды
8. Статическое и динамическое тестирование

9. Особенности видов тестирования, применяемого при изменении программного обеспечения
10. Уровни тестирования ПО
11. Построение Unit-тестов. Основные конструкции
12. Особенности использования класса Assert
13. Стили unit-тестов
14. Stub-объекты и особенности их реализации
15. Mock-объекты и особенности их реализации
16. Структура HTTP запросов
17. Требование к тестированию API. Тестовая матрица
18. Техники тест-дизайна. Эквивалентное разделение. Анализ граничных значений
19. Техники тест-дизайна. Парное тестирование. Исчерпывающее тестирование
20. Особенности тестирования web-приложения
21. Багтрекинг-системы
22. Особенности PostMan
23. Особенности тестирования мобильных приложений
24. Особенности тестирования GUI
25. ПО, используемое при тестировании GUI

## 7.2. Пример индивидуального задания (тип задания)

### Индивидуальное задание

1. В соответствии с заданием необходимо разработать программное обеспечение, записать тест-кейсы для тестирования, а затем реализовать эти тест-кейсы с помощью unit-тестов.

Оценка задания складывается из следующих элементов:

- разработка программы: 15 баллов;
- разработка тест-кейсов: 10 баллов;
- реализация тест-кейсов, а также дополнительных тестов отдельных элементов классов с помощью unit-тестов: 10 баллов

Игра «Heу, that's my Fish!» предназначена для 2 игроков, в которой игроки сначала выбирают цвет пингвинов, а затем по очереди перемещают одного из своих пингвинов по прямой линии так далеко, как они хотят, до тех пор, пока существует непрерывная линия без пустых восьмиугольников между начальным и конечным восьмиугольниками пингвина. Восьмиугольники имеют 1-3 очка и будут собраны, когда пингвин игрока проходит их. Цель игры состоит в том, чтобы набрать наибольшее количество очков в игре, чтобы победить. Для упрощения предполагается, что у каждого игрока по 1 пингвину (F и S соответственно). Игровое поле представляет собой матрицу 6x6. Строки пронумерованы от 1 до 6, а столбцы пронумерованы от 1 до 6. Пустые поля обозначаются «.»

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	1
3	1	2	3	3	2	1
4	1	2	3	3	2	1
5	1	2	2	2	2	1
6	1	1	1	1	1	1

Игрок в свой ход выбирает направление движения из 8 возможных и указывает количество ячеек, которые он планирует двигаться в заданном направлении. Примеры корректных и некорректных путей приведены ниже:

	1	2	3	4	5	6
1	.	.	1	1	P	.
2	.	.	2	2	2	1
3	1	2	.	.	2	1
4	1	2	.	.	2	1
5	1	2	2	2	2	1
6	1	1	1	1	1	1

	1	2	3	4	5	6
1	.	.	1	1	.	.
2	.	.	2	2	2	1
3	1	2	.	.	2	1
4	1	2	.	.	2	1
5	1	2	2	2	2	1
6	1	1	1	1	P	1

	1	2	3	4	5	6
1	.	.	1	1	.	.
2	.	.	2	2	2	1
3	1	2	.	.	2	1
4	1	2	.	.	2	1
5	1	2	2	2	2	1
6	1	1	1	1	P	1

Игра заканчивается, когда у игрока не остается клетки, куда он может переместить пингвина. Выигрывает игрок с наибольшим количеством очков.

Предусмотреть класс игры, пингвина, льдины (ячейка с ненулевым количеством очков).

- В соответствии с вариантом для предложенной верстки необходимо выявить ошибки, включая логические и не соответствие шаблону верстки.

По верстке необходимо также определить основные характеристики типа доступности шрифтов, кроссбраузерности, корректности формирования правил, поддержку мобильных устройств разной ориентации и разрешающей способности экранов, адаптированности к большому тексту и т.д. в соответствии с материалом, изученным в лекциях.

### 7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике:

- Создание набора unit-тестов
- Проверка готовой реализации программы на предмет ошибок с созданием тест-кейсов
- Тестирование API
- Тестирование с использованием заданной техники тест-дизайна
- Тестирование web-приложения
- Тестирование мобильного приложения

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

### 7.4. Образец содержания экзаменационного билета

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

Донецкий государственный университет  
Факультет математики и информационных технологий

Кафедра ПМКТ

Дисциплина: Тестирование и отладка программного обеспечения

### Экзаменационный билет № 1

- Жизненный цикл ПО (7,5 баллов)
- Stub-объекты и особенности их реализации (7,5 баллов)
- Провести unit-тестирование программы, удовлетворяющей требованиям (15 баллов):

класс комплексных чисел, поддерживающих операции +, -, \*, /, ++, -=, -- (вычитание только мнимой части). Исходная программа в архива var1.zip

4. Провести тестирование программного обеспечения (15 баллов):  
[https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fplay.google.com%2Fstore%2Fapps%2Fdetails%3Fid%3Dcom.digital.user.resitelsadach&cc\\_key=](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fplay.google.com%2Fstore%2Fapps%2Fdetails%3Fid%3Dcom.digital.user.resitelsadach&cc_key=)

5. Построить тесты на основе анализов класса эквивалентности: для программы расчеты факториала числа n (5 баллов)

Экзаменатор

\_\_\_\_\_

доц. Мельник А.-В.В.

Зав. кафедрой ПМКТ

\_\_\_\_\_

проф. Гольцев А.С.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию.

Количество баллов, получаемых на промежуточной аттестации, рассчитывается согласно формуле:

$$x = k + \frac{m}{50} \min\{50, 50 - k\},$$

где

$$k = \min\{n, 50\} + \max\{(n-50)/2, 0\}$$

$n$  – кол-во баллов, набранных во время семестра,

$m$  – количество баллов по экзаменационной работе.

Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДонГУ.

### 8.1.Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Индивидуальные задания	60
	Модульный контроль	30
ИТОГО		100
Экзамен		50
Общий итог за семестр		100



## Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.806).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

## 10.1. Основная литература

1. Котляров В.П. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие/ В.П. Котляров. – М.: Интернет Университет, 2005.
2. Канер С., Фолк Дж., Кек Нгуен Е. Тестирование программного обеспечения: Пер. с англ. / С. Канер, Дж. Фолк, Е. Кек Нгуен. - К: ДиаСофт, 2000. – 544 с.
3. Тамре Л. Введение в тестирование программного обеспечения/ Л. Тамре. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 368 с.

## 10.2. Дополнительная литература

4. Бейзер Б. Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем / Б. Бейзер. – СПб.: Питер, 2004. – 320 с.
5. Канер С., Фолк Дж., Кек Нгуен Е. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений / С. Канер, Дж. Фолк, Е. Кек Нгуен. - ДиаСофт, 2001. – 544 с.
6. Иан С. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание: Пер. с англ / С. Иан. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624 с..

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

## 12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Notepad++, Firefox/Opera/Chrome, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET
4. XAMPP/OpenServer