

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



П.А. Машаров

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00	Управление в технических системах
Программа высшего образования		Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.03	Системный анализ и управление
Профиль подготовки		Системный анализ и управление
Квалификация		Бакалавр
Форма обучения		Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины **«Тестирование и отладка программного обеспечения»** для обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (Профиль: Системный анализ и управление), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 902 (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 2024 года.

Разработчик:

доц. кафедры прикладной механики
и компьютерных технологий,
канд. физ.-мат. наук, доцент



Н.Н. Щепин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий
Протокол от 26.03.2024 г. № 14

Заведующий кафедрой



А.С. Гольцев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
канд. экон. наук, доц.
26.03.2024 г.



А.М. Гизатулин

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

базовая подготовка по информатике в объёме программы средней школы;
дисциплины программы бакалавриата: Информационные технологии, Основы программирования на Python, Технологии и методы программирования, Объектно-ориентированное программирование, Web-программирование.

1.2. Дисциплина «Тестирование и отладка программного обеспечения» является основой для производственной и преддипломной практик, связанных с разработкой современного программного обеспечения. Усвоение основ тестирования и отладки программного обеспечения является обязательным для специалистов в области системного анализа и управления.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.03 Системный анализ и управление (Профиль: Системный анализ и управление)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.6.1 Тестирование и отладка программного обеспечения
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	4	7	34	34	17	59	144	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи – дать представление об основных понятиях тестирования: терминология тестирования, различия тестирования и отладки, фазы и технология тестирования, проблемы тестирования; провести обзор современных критериев выбора тестов: структурные, функциональные, стохастические, мутационный, оценки покрытия проекта; обсудить разновидности тестирования: модульное, интеграционное, системное, регрессионное, автоматизация тестирования, издержки тестирования; указать особенности процесса и технологии индустриального тестирования: планирование тестирования, подходы к разработке тестов, особенности ручной разработки и генерации тестов, автоматизация тестового цикла, документирование тестирования, обзоры и метрики; рассмотреть особенности и виды регрессионного тестирования, методы отбора тестов, оценка эффективности; дать представление о терминологии тестирования в соответствии с IEEE Standard Glossary of Software Engineering.

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

4.1. Компетенции

ПК-6. Способен выполнять методическое сопровождение испытаний системы.

4.2. Индикаторы компетенций

ПК-6.1. Демонстрирует способность к разработке стратегии процесса тестирования ПО

4.3. Результаты обучения

ПК-6.1.1. Знает различные виды тестирования ПО.

ПК-6.1.2. Знает применимость различных видов тестирования ПО в зависимости от поставленной задачи.

ПК-6.1.3. Умеет разрабатывать стратегию тестирования ПО и организовывать процесс разработки стратегии тестирования ПО.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-6. Способен выполнять методическое сопровождение испытаний системы	ПК-6.1. Демонстрирует способность к разработке стратегии процесса тестирования ПО	ПК-6.1.1. Знает различные виды тестирования ПО. ПК-6.1.2. Знает применимость различных видов тестирования ПО в зависимости от поставленной задачи. ПК-6.1.3. Умеет разрабатывать стратегию тестирования ПО и организовывать процесс разработки стратегии тестирования ПО.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
Тема 1. Введение: тестирование способ обеспечения качества программного продукта	Этапы разработки программного обеспечения и этапы жизненного цикла программы. Временные диаграммы данных этапов. Обоснование необходимости рассмотрения методов тестирования программ.
Тема 2. 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 3. 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. Модель объектно-ориентированной программы, использующая понятие Р-путей и ММ-путей. Оценки сложности тестирования и методика тестирования объектно-ориентированной программы.
Раздел 2.	
Тема 4. Системное 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 5. Особенности индустриального тестирования	Подход к обеспечению качества программного продукта средствами тестирования. Фазы процесса тестирования и шаги тестового цикла, применяемые в индустриальном тестировании. Структура документа «Тестовый план». Подходы к наборам и тестовых отчетов.
Тема 6. Регрессионное тестирование: цели и задачи, методики, 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, метод

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.	18	18	8	29	73
Тема 1. Введение: тестирование способ обеспечения качества программного продукта	4		2	9	15
Тема 2. Вопросы организации тестирования	6	8	3	10	27
Тема 3. Модульное интеграционное тестирование	8	10	3	10	31
Раздел 2.	16	16	9	30	71
Тема 4. Системное регрессионное тестирование. Автоматизация тестирования	4		3	10	17
Тема 5. Особенности индустриального тестирования	6	8	3	10	27
Тема 6. Регрессионное тестирование: цели и задачи, методики, алгоритм и программная	6	8	3	10	27

система поддержки					
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	34	17	59	144

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения. Модели жизненного цикла.
2. Сравнение различных типов жизненного цикла и вспомогательные процессы
3. Задачи и цели процесса верификации
4. Документация, создаваемая на различных этапах жизненного цикла
5. Типы процессов тестирования и верификации и их место в различных моделях жизненного цикла
6. Верификация сертифицируемого программного обеспечения
7. Структурное тестирование программного обеспечения. Общие понятия.
8. Тестирование «белого ящика» и его особенности
9. Способ тестирования базового пути. Поточный граф.
10. Способ тестирования базового пути. Цикломатическая сложность
11. Шаги способа тестирования базового пути
12. Способы тестирования условий. Общие понятия.
13. Тестирование ветвей и операций отношений
14. Способ тестирования потоков данных
15. Тестирование циклов

Раздел 2

16. Основные понятия тестирования: концепция тестирования, подходы.
17. Различия тестирования и отладки.
18. Фазы и технология тестирования.
19. Проблемы тестирования.
20. Критерии выбора тестов: структурные, функциональные, стохастические.
21. Критерии выбора тестов: мутационные, оценки покрытия проекта.
22. Разновидности тестирования: модульное, интеграционное.
23. Разновидности тестирования: системное, регрессионное.
24. Автоматизация тестирования, издержки тестирования.
25. Особенности процесса и технологии промышленного тестирования: планирование тестирования, подходы к разработке тестов.
26. Особенности ручной разработки и генерации тестов.
27. Автоматизация тестового цикла.
28. Документирование тестирования, обзоры и метрики.
29. Регрессионное тестирование: особенности и виды регрессионного тестирования.
30. Методы отбора тестов, оценка эффективности.

7.2. Темы докладов (рефератов)

- Планирование работ по тестированию.
- Тестирование аналитических и проектных моделей.
- Основы тестирования классов.
- Тестирование взаимодействия и функционирования компонентов.
- Тестирование иерархий классов.
- Тестирование распределенных объектов.
- Тестирование систем.

- Компоненты, каркасы и линии продуктов.
- Понятие о технологии быстрого тестирования. Анализ требований и тестирование
- Планирование испытаний.
- Проектирование и разработка тестов. Системные испытания.
- Совместная разработка требований к приложению: метод выработки требований с применением быстрого тестирования.
- Технологии статического тестирования.
- Технологии динамического тестирования.
- Разработка и использование показателей тестирования. Оценки трудозатрат.
- Тестирование документации и требований.
- Виды тестирования.
- Наборы тест-кейсов.
- Отчеты о дефектах.
- Автоматизация тестирования.

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

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

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки:

27.03.03 Системный анализ и управление

Программа подготовки:

бакалавриат

Семестр

7

Учебная дисциплина

Тестирование и отладка программного обеспечения

БИЛЕТ №1

1. Особенности ручной разработки и генерации тестов.
2. Автоматизация тестового цикла.
3. Дана функция P , ее измененная версия P' и набор тестов T , разработанный для тестирования P . Требуется, используя метод минимизации, отобрать подмножество T' для тестирования P' .

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

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 заданий по лабораторным работам, активность во время проведения лекционных, практических и лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала и т.п.).

8.1.Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	10
	Лабораторные работы	25
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		50
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. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6) и двенадцатом (г. Донецк, ул. Университетская, 24-а, УПВЦ). Для проведения лабораторных 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.505).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. 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.

11.2. 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.

12. 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).