

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б.1.2.11 «Тестирование и отладка программного обеспечения»**

направления подготовки

09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль «Управление разработкой программных проектов»

Формы обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 4 з.е.

в академических часах: 144 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине Б.1.2.11 «Тестирование и отладка программного обеспечения» для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» профиль: «Управление разработкой программных проектов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденным приказом Минобрнауки России № 920 от 19.09.2017 г., с изменениями внесенными приказом № 1456 от 26.11.2020 г.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «20» июня 2023 г., протокол № 30.

Заведующий кафедрой *Е.В. Жилина* / Жилина Е.В. /

одобрена на заседании УМКН/УМКС от «20» июня 2023 г., протокол № 5.

Председатель УМКН/УМКС *Е.В. Жилина* / Жилина Е.В. /

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

1. Знакомство с основами разработки программного обеспечения и процесса тестирования в частности.
2. Изучение всех наиболее используемых видов и технологий мануального и автоматического тестирования.
3. Знакомство с программными инструментами для обеспечения эффективного тестирования.

Задачи изучения дисциплины:

1. Научится выполнять тестирование программ различного назначения и природы.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Настоящая дисциплина относится к вариативной части блока 1 учебного плана основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Дисциплина читается на 3-м курсе. Зачетных единиц 4. Продолжительность курса составляет 64 аудиторных учебных часов, образованных 32 часами лекций и 32 часами практических занятий. Помимо этого, 80 часов в курсе отводится под самостоятельную работу студентов.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым для освоения данной дисциплины: в рамках объема школьных знаний по информатике и математике.

Основные положения дисциплины будут использованы в дальнейшем при изучении таких дисциплин учебного плана как «Проектирование web-приложений», и «Разработка интерактивных приложений». Дисциплина Б.1.2.11 «Тестирование и отладка программного обеспечения» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с параллельно читаемыми курсами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины Б.1.2.11 «Тестирование и отладка программного обеспечения» является обучение студентов основным фактам, концепциям, принципам, связанным с процессами тестирования программного обеспечения; подбор наиболее подходящие методов и техник их при тестировании программ;

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИД- 2 <sub>ПК-1</sub> Знает и применяет методы тестирования и отладки с учетом требований при разработке ПО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД- 2 <sub>ПК-1</sub> Знает и применяет методы тестирования и отладки с учетом требований при разработке ПО	<p><b>Знать:</b> основные методы тестирования программных продуктов; методики оценки покрытия проекта тестами; отличительные особенности системного, нагрузочного и предельного тестирования информационных систем. основы индустриального тестирования; интеграционное тестирование и его особенности для объектно-ориентированного программирования; приемы отладки и ручного тестирования ПО, отличительные особенности системного, нагрузочного и предельного тестирования информационных систем</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать сложность тестирования программного продукта; составлять план тестирования; составлять отчеты о проведении тестирования. составлять наборы тестов для тестирования сложной информационной системы; описывать ошибку и шаги ее воспроизведения; описывать тестируемую систему и ее окружение.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками описания и организации процесса тестирования программного обеспечения, навыками планирования тестирования и выполнения тестирования программного обеспечения. различными видами тестирования; использованием разнообразных методик отбора тестов для регрессионного и интеграционного тестирования; навыками планирования тестирования и выполнения тестирования программного обеспечения.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
		5 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	64	64
• занятия лекционного типа,	32	32
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	32	32
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	80	80
– курсовая работа (проект)	-	-
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		<i>экзамен</i>
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	144

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

##### 5.1. Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Введение в дисциплину.**

Понятие качества программного обеспечения. Цели тестирования. История развития тестирования ПО как отрасли. Модели разработки ПО и место тестирования в них. Уровни и циклы тестирования.

##### **Тема 2. Системы учета тестов и дефектов.**

Артефакты тестирования. Системы учета и хранения тестов.

##### **Тема 3. Тестирование производительности.**

Виды и технологии тестирования производительности.

##### **Тема 4. Автоматическое тестирование.**

Понятие автоматического тестирования.

Знакомство с техниками автоматического тестирования на примере Selenium.

##### **Тема 5. Планирование процесса тестирования.**

Определение и составление тестовой стратегии.

Модель планирования и ведения процесса тестирования на основе итеративной модели разработки ПО.

## 5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	Практические занятия / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Понятие качества программного обеспечения. Цели тестирования. История развития тестирования ПО как отрасли. Модели разработки ПО и место тестирования в них. Уровни и циклы тестирования.	6	6	14	ИД- 2 ПК-1
2.	Тема 2. Системы учета тестов и дефектов. Артефакты тестирования. Системы учета и хранения тестов.	6	6	16	ИД- 2 ПК-1
3.	Тема 3. Тестирование производительности. Виды и технологии тестирования производительности.	6	6	14	ИД- 2 ПК-1
4.	Тема 4. Автоматическое тестирование. Понятие автоматического тестирования. Знакомство с техниками автоматического тестирования на примере Selenium.	6	6	16	ИД- 2 ПК-1
5.	Тема 5. Планирование процесса тестирования. Определение и составление тестовой стратегии. Модель планирования и ведения процесса тестирования на основе итеративной модели разработки ПО.	8	8	20	ИД- 2 ПК-1
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	

### 5.3 Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Понятие качества программного обеспечения. Цели тестирования. История развития тестирования ПО как отрасли. Модели разработки ПО и место тестирования в них. Уровни и циклы тестирования.	Задачи тестирования. Классификация видов тестирования. Техники тестирования. Процесс разработки программного обеспечения и место тестирования в нем. Модели жизненного цикла ПО: каскадная, спиральная, итеративная модели. Современные методологии разработки ПО.	6
2	Тема 2. Системы учета тестов и дефектов. Артефакты тестирования. Системы учета и хранения тестов.	Основные артефакты тестировщика. Тестовая документация. Функциональные требования и спецификации. Test Case/Test Specification/Test Plan. Правила составления тестов и тестовых планов. Определение и классификация дефектов. Описание дефекта (Bug Report). Составление отчетов о проблеме. Жизненный цикл дефекта в процессе разработки ПО. Знакомство с системами отслеживания дефектов. Их назначение и функции. Работа с системой отслеживания дефектов BugZilla от Mozilla Foundation, подробный разбор функциональностей. Bug-tracking процесс.	6
3	Тема 3. Тестирование производительности. Виды и технологии тестирования производительности.	Понятие тестирования производительности, его назначение. Виды нагрузки и критерии производительности программных систем. Нагрузочное тестирование, стресс тестирование, тестирование стабильности, тестирование емкости. Оценка показателей производительности операционной системы при тестировании приложений.	6
4	Тема 4. Автоматическое тестирование. Понятие автоматического тестирования. Знакомство с техниками автоматического	Инструменты для автоматизации процесса тестирования. Техники автоматического тестирования. Знакомство с инструментом автоматизации Selenium (IDE, RC, Grid). Примеры реализации и тренды.	6

	тестирования на примере Selenium.		
5	Тема 5. Планирование процесса тестирования. Определение и составление тестовой стратегии. Модель планирования и ведения процесса тестирования на основе итеративной модели разработки ПО.	Тестовое покрытие (покрытие требований, покрытие кода). Метрики эффективности процесса тестирования. Тест сметы, тест прогноз.	8
	<b>Итого</b>		32

#### 5.4. Перечень лабораторных работ

*Лабораторные работы не предусмотрены.*

#### 5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Понятие качества программного обеспечения. Цели тестирования. История развития тестирования ПО как отрасли. Модели разработки ПО и место тестирования в них. Уровни и циклы тестирования.	Проработать этапы тестирования ПО.	14
2.	Тема 2. Системы учета тестов и дефектов. Артефакты тестирования. Системы учета и хранения тестов.	Выучить классификацию дефектов. Поработать с системой отслеживания дефектов BugZilla от Mozilla Foundation	16
3	Тема 3. Тестирование производительности. Виды и технологии тестирования производительности.	Провести стресс тестирование, тестирование стабильности, тестирование емкости. Произвести оценку показателей производительности операционной системы при тестировании приложений.	14
4	Тема 4. Автоматическое тестирование. Понятие автоматического тестирования.	Проработать инструмент автоматизации Selenium (IDE, RC, Grid).	16



	Знакомство с техниками автоматического тестирования на примере Selenium.		
5	Тема 5. Планирование процесса тестирования. Определение и составление тестовой стратегии. Модель планирования и ведения процесса тестирования на основе итеративной модели разработки ПО.	Отработать процесс создания программного обеспечения, небольшими этапами, в ходе которых провести анализ полученных промежуточных результатов, выдвинуть новые требования и скорректировать предыдущие этапы работы.	20
	<b>Итого</b>		80

## **6. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

## **7. Курсовая работа**

Курсовая работа не предусмотрена.

## **8. Курсовой проект**

Курсовой проект не предусмотрен.

## **9. Контрольная работа**

Контрольная работа не предусмотрена

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

### **Вопросы для устного опроса:**

#### **Тема 1. Введение в дисциплину.**

1. Понятие качества программного обеспечения.
2. Цели тестирования.
3. Какие бывают модели разработки ПО.
4. Понятие уровней тестирования.

#### **Тема 2. Системы учета тестов и дефектов.**

1. Что такое артефакты тестирования.
2. Какие способы учета и хранения тестов вы знаете.

#### **Тема 3. Тестирование производительности.**

1. Виды.
2. Технологии тестирования производительности.

#### **Тема 4. Автоматическое тестирование.**

1. Понятие автоматического тестирования.

#### **Тема 5. Планирование процесса тестирования.**

1. Что есть тестовая стратегия.
2. Какие модели планирования и ведения процесса тестирования вы знаете

#### **Типовой перечень вопросов к экзамену:**

1. Модели разработки программного обеспечения и место тестирования в них. Водопадная и итеративная модели разработки, их достоинства и недостатки.
2. V-модель разработки и тестирования программного обеспечения. Уровни тестирования.
3. Понятия верификации и валидации.
4. Классификация тестирования: статическое и динамическое тестирование.
5. Классификация по объекту тестирования, по признаку позитивности сценариев, по степени подготовленности к тестированию.
6. Классификация по знанию системы, по степени автоматизации, по степени изолированности компонентов, по времени проведения тестирования.
7. Техники тестирования. Принципы применения техники, ориентированной на код.
8. Техники тестирования. Метод эквивалентных классов и граничных значений.
9. Задачи и этапы тест-дизайна.
10. Анализ и тестирование требований. Виды требований. Критерии качественных требований.
11. Методы тест дизайна. Составление таблицы сущностей и таблицы оптимальных проверок.
12. Методы тест дизайна. Таблицы принятия решений и диаграммы переходов состояний.
13. Методы тест дизайна. Метод попарного тестирования.
14. Test Case. Атрибуты и правила составления Test Case.
15. Тестовая документация. Test Plan, Test Strategy, матрица трассировки.
16. Классические и современные определения дефекта (бага). Bug Report.
17. Bug-tracking systems. Жизненный цикл Bug Report в BTS.
18. Тестирование производительности, различные типы и методы тестирования производительности.
19. Автоматическое тестирование. Авто-тест. Техники автоматического тестирования.

#### **Тестовые задания по дисциплине**

1. Есть программа, которая определяет, является ли введенная с клавиатуры строка палиндромом. Составить тестовый набор для тестирования данной программы.

2. Применяя технику тестирования, основанную на предположении о дефектах, и знаниях элементарных алгоритмов, составить тестовые наборы для тестирования программы сортировки массива методом “пузырька” и поиска элемента в массиве методом двоичного поиска.

3. Нарисовать блок-схему программы решения квадратного уравнения и протестировать ее, применяя технику ориентированную на код по методам покрытия операторов, покрытия решений и покрытия условий.

4. Дана динамическая база всех жителей города Москва с номерами телефонов, в которую можно добавлять элементы и удалять их. Каждый элемент состоит из трех полей текстового типа и одного поля числового типа, содержащего не более 10 цифр. Для этой базы данных реализована функциональность поиска номера телефона по имени (может быть любая часть Имени, Фамилии или Отчества). Необходимо составить по одному тесту каждого вида тестирования для данной программы.

5. Даны требования к программе калькулятор (материалы выдаются отдельно). Необходимо протестировать требования по критериям: Правильность, Однозначность, Полнота, Непротиворечивость, Проверяемость, Прослеживаемость, Понятность.

6. Определить классы эквивалентности параметров и граничные значения для проведения тестирования следующей программы. На вход программа принимает два параметра:  $x$  — число,  $n$  — степень. Результат вычисления выводится на консоль. Значения числа и степени должны быть целыми. Значения числа, возводимого в степень, должны лежать в диапазоне —  $[0..999]$ . Значения степени должны лежать в диапазоне —  $[1..100]$ . Если целые числа, подаваемые на вход, лежат за пределами указанных диапазонов, то должно выдаваться сообщение об ошибке: Error:  $x$  must be in  $[0..999]$ , Error:  $n$  must be in  $[1..100]$ , если хотя бы одно из чисел подаваемых на вход не является целым числом, то должно выдаваться сообщение об ошибке: Error: Please enter a integer argument.

7. Составить таблицу сущностей для следующей программы. Есть функциональность “Save as” для файла некоторого формата, пользователь должен ввести название файла в который будет сохранена информация. Даны следующие требования: Если пользователь вводит имя файла которое содержит символы, не являющимися буквами латинского алфавита или цифрами, система выводит сообщение об ошибке. Если длина имени файла превышает 11 символов, система выдает сообщение об ошибке. Система не различает регистр символов имени при сохранении в файл. При попытке сохранить файл с уже существующим названием система выдает сообщение “Перезаписать? Да/Нет”.

8. Для предыдущей программы, по таблице сущностей составить таблицу оптимальных проверок используя методы минимальных проверок, значений по умолчанию, метод на основе рисков. Написать Test Case на одну из проверок.

9. Составить набор тестов для проведения конфигурационного тестирования используя метод ортогональных матриц и программу AllPairs. Программа должна работать под WIN XP, WIN 7 и WIN 10, SQL 2003 и 2005, с

java машиной и без нее.

10. Тестирование специальной программы “EducationStatisticAnalyser” с искусственно введенными дефектами, составление Bug Reports.

11. Провести тестирование производительности видео редактора. Требование: Конвертация видео файла .avi формата размером 146МБ в формат DVD video NTSC происходит не более чем 6 минут в 90% случаев. Провести нагрузочное, стресс тестирование, тестирование стабильности и емкости.

12. Используя Selenium IDE написать автоматические тесты для проверки следующего сценария: Ввести в поле поисковика “selenium”, проверить есть ли среди выданных результатов ссылка из википедии на статью, если есть, пройти по этой ссылке на страницу википедии. Ввести в поле поиска “Selenium”, проверить выдались ли какие-нибудь результаты, если выдались то посмотреть есть ли среди них Selenium IDE. Сделать тест универсальным при помощи переменной.

## **11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

1. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения / В. П. Котляров. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 334 с. — ISBN 5-94774-406-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62820.html> (дата обращения: 4.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Носова, Л. С. Основы программной инженерии : учебно-методическое пособие / Л. С. Носова. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 78 с. — ISBN 978-5-4486-0671-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81488.html> (дата обращения: 4.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81488>

3. Сеницын, С. В. Верификация программного обеспечения : учебное пособие / С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-4497-0653-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97540.html> (дата обращения: 4.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/189470> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **11.2. Дополнительная литература**

1. Методические указания по дисциплине Программная инженерия / составители Е. А. Фролова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2013. — 24 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61752.html> (дата обращения: 4.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

Не используются

## **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине **Тестирование и отладка программного обеспечения** (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1730>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

## **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPR SMART»,
2. «ЭБС elibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

## **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

*не используются*

## **11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

## **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» Docs.cntd.ru

### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

*не используются*

### **12.3 Программное обеспечение**

Не используется


## **13. Материально-техническое обеспечение**

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил Элькин П.М. 4.06.2023

 к.ф.-м.н., доц. Элькин П.М.

#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /