

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет
Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи

О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

2020 – 2021 навчальний рік

Анотація

У процесі вивчення дисципліни «Тестування програмного забезпечення» розглянуто способи розв'язання задачі контролю якості розробки програмного забезпечення з позицій тестування. В цій області разом з розв'язанням наукових і технічних проблем важлива роль належить проблемі підготовки кадрів, здатних вирішувати задачі тестування і автоматизації тестування в умовах виробництва програмного продукту. Протягом курсу буде визначено умови застосування верифікації, валідації і тестування; прийоми тестування, вживані на різних фазах розробки якісного програмного продукту; умови ефективного застосування інструментальних засобів в розробці якісного програмного забезпечення; розглянуто розробка тестових програм і тестових наборів в програмному проєкті.

Тестування дозволяє зробити процес розробки програмного забезпечення прозорим і керованим для всіх учасників проєкту. Розробникам тестування дає впевненість у правильному розумінні завдань, які ставить перед ними замовник. Менеджерам – розуміння еволюції проєкту, проблемних місць в процесі розробки, а також інформацію для прийняття оперативних рішень щодо готовності проєкту або його версії до продуктивної експлуатації, продажу тощо.

Ключові слова: ISO, валідація, верифікація, тестування ПЗ, експлуатація, якість ПЗ, ЖЦ, специфікація, проєктування, експлуатація, помилка.

Abstract

In the process of studying the discipline "Software Testing" the ways of solving the problem of quality software development control from the standpoint of testing are considered. In this area, along with the solution of scientific and technical problems, an important role belongs to the problem of training, able to solve the problems of testing and automation of testing in the software production. During the course, the conditions for the application of verification, validation and testing will be determined; testing techniques used in various phases of development of a quality software product; conditions for effective use of tools in the development of quality software; the development of test programs and test sets in the software project is considered.

Testing allows you to make the software development process transparent and manageable for all project participants. Testing developers give confidence in the correct understanding of the tasks set before them by the customer. Managers - understanding the evolution of the project, problem areas in the development process, as well as information for making operational decisions about the readiness of the project or its version for productive operation, sales, etc.

Keywords: ISO, validation, verification, testing, software maintenance, software quality, life cycle, specification, design, operation error.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Варіативна	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	Спеціальність 122 Комп'ютерні науки	<i>Рік підготовки:</i>	
		3, 4-й	
		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість годин 180		1-й	
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 6	Ступінь бакалавра	20 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		<i>Лабораторні</i>	
		40 год.	
		<i>Самостійна робота</i>	
		120 год.	
http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=9		Вид контролю: іспит	

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 60 год. – аудиторні заняття, 120 год. – самостійна робота (30% ~ 70%).

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та результати навчання

Мета курсу: навчити процесу якісної розробки програмного забезпечення, з використанням міжнародних стандартів. Проводити інспекцію та інтеграцію програмного коду. Вивчити процес тестування всіх характеристик якісного програмного забезпечення згідно стандарту ISO 9126.

Завдання вивчення курсу: полягає у отримання студентом компетенцій для того, щоб розробляти якісне програмне забезпечення із забезпеченням необхідної документації процесу розробки, а також отримання студентом навичок тестування програмного забезпечення.

Передумови для вивчення дисципліни: для освоєння курсу студенти повинні знати курси програмування, дискретна математика та теорія алгоритмів, технології комп'ютерного проектування інформаційних систем.

Навчальна дисципліна складається з 6-ти кредитів.

Програмні результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР 14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

II. Фахові:

ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

3. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Методи побудови тестів.

Тема 1. Види та методи тестування.

Основні поняття тестування: відладка, тестування, фази тестування, дефект, верифікація, валідація. Функції тестування. Планування випробувань. Критерії вибору тестів, проектування тестів та реалізація. Види та типи тестування. Їх характеристики, використання та застосування, переваги і недоліки

Тема 2. Критерії оцінки тестування.

Методи граничних умов та класи еквівалентності. Критерії оцінки тестування. Вимоги до ідеального критерію оцінки тестів. Структурні критерії.

Тема 3. Гнучкі технології розробки ПП.

Стандартизація мов проектування програм, оформлення та випробування програмних модулів. Відторгнення програмного виробу. Проблеми розробки ПЗ.

Кредит 2. Автоматизовані засоби тестування.

Тема 4. Автоматизація тестування.

Автоматизовані засоби тестування Використання шаблонів проектування автоматизованих тестів.

Тема 5. Основні поняття автоматизації тестування.

Компаратори, профілювання, бенчмаркінг. Інструменти для написання тестових сценаріїв. Написання автоматизованої системи перевірок вірності виконання автоматизованих тестів.

Тема 6. Тестування безпеки.

Тестування продуктивності та інструменти генерації навантажень. Види тестування безпеки програмного забезпечення. Види профілів при тестування продуктивності. Рольовий склад колективу розроблювачів, взаємодія між ролями в різних технологічних процесах.

Кредит 3. Стандарти якості програмного забезпечення

Тема 7. Забезпечення якості процесу розробки ПЗ.

Основні стандарти та визначення. Стандарти якості програмного забезпечення. Основні поняття: контроль якості, сертифікація, валідація, якість ПЗ.

Тема 8. Стандарти ISO 9000/ IEEE

Основні характеристики ПЗ за стандартом ISO. Стандарти організації IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

Тема 9. Основні характеристики ПЗ за стандартом ІЕС 9126

Основні характеристики ПЗ за стандартом ІЕС 9126. Світові стандарти якості ПЗ. Стандарти СММ та SPICE. Інші міжнародні стандарти, недоліки та переваги. Стандарт зрілості компанії-розробника програмного забезпечення СММ.

Кредит 4. Процеси управління якістю програмного забезпечення

Тема 10. Життєвий цикл ПЗ.

Основні процеси життєвого циклу ПЗ. Плани розвитку процесу. Процес розробки ПЗ. Еволюція моделей ЖЦ.

Тема 11. Методи контролю якості ПЗ

Забезпечення якості. Методи оцінки якості тестування.

Тема 12. Документування процесу розробки ПЗ

Управління якістю програмного забезпечення. Документація, створювана на різних етапах життєвого циклу . Життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Оцінка якості ПЗ з точки зору маркетингу.

Кредит 5. Термінологія та основи верифікації та атестації ПЗ

Тема 13. Основні поняття: верифікація

Основні поняття верифікації. Класифікація методів верифікації. Поняття формального методу, формальної специфікації . Верифікація ПС використовуючи RAISE. Основні можливості RSL.

Тема 14. Місце верифікації в життєвому циклі ПЗ.

Модульне та інтеграційне тестування. Системне та навантажене тестування. Формальні інспекції. Технологічні процеси верифікації та ролі в проєкті

Тема 15. Основні поняття: валідація

Основні поняття валідації. Класифікація методів валідації. Задачі та цілі проведення формальних інспекцій. Системне тестування, приймально-здавальні та сертифікаційні випробування при розробці сертифікованого ПЗ

Кредит 6. Експертизи

Тема 16. Спеціалізовані методи експертиз

Поняття покриття. Покриття програмного коду . Звіти про покриття програмного коду. Тестування зручності використання інтерфейсів користувачів

Тема 17. Формальні методи експертиз.

Завдання й мети проведення формальних інспекцій. Класифікація проблем, що виникають при розробці ПЗ. Методи розробки стійкого коду.

Тема 18. Динамічні та синтетичні методи

Завдання й мети забезпечення повторюваності тестування при промисловій розробці програмного забезпечення. Базові конфігурації та конфігураційне управління ПЗ, як основа забезпечення надійності ПЗ

4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усьо го	у тому числі				
		л	П	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
<i>Кредит 1. Методи побудови тестів</i>						
Тема 1. Види та методи тестування.	10	2		2		6
Тема 2. Критерії оцінки тестування.	10	2		2		6
Тема 3. Гнучкі технології розробки ПП.	10			2		8
Усього	30	4		6		20
<i>Кредит 2. Автоматизовані засоби тестування</i>						
Тема 4. Автоматизація тестування.	8	2		2		4
Тема 5. Основні поняття автоматизації тестування.	10			4		6
Тема 6. Тестування безпеки	12	2		2		8
Усього	30	4		8		18
<i>Кредит 3. Стандарти якості програмного забезпечення</i>						
Тема 7. Забезпечення якості процесу розробки ПЗ.	10	2		2		6
Тема 8. Стандарти ISO 9000/ IEEE	10	2		4		4
Тема 9. Основні харатеристики ПЗ за стандартом IEC 9126	10			2		8
Усього	30	4		8		18
<i>Кредит 4. Процеси управління якістю програмного забезпечення</i>						
Тема 10. Життєвий цикл ПЗ.	10			2		8
Тема 11. Методи контролю якості ПЗ	10	2		2		6
Тема 12. Документування процесу розробки ПЗ	10			4		6
Усього	30	2		8		20
<i>Кредит 5. Термінологія та основи верифікації та атестації ПЗ</i>						
Тема 13. Основні поняття: верифікація	10	2		2		6
Тема 14. Місце верифікації в життєвому циклі ПЗ.	10			4		6
Тема 15. Основні поняття: валідація	10	2		4		4
Усього	30	4		10		16
<i>Кредит 6. Експертизи</i>						
Тема 16. Спеціалізовані методи експертиз	10	2		2		6

Тема 17. Формальні методи експертиз.	10			2		8
Тема 18. Динамічні та синтетичні методи	10			2		8
Усього	30	2		6		22
Усього годин:	180	20		40		120

4. Теми лекційних занять

N з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Методи побудови тестів.</i>		
1	Тема 1. Види та методи тестування.	2
2	Тема 2. Критерії оцінки тестування.	2
<i>Кредит 2. Автоматизовані засоби тестування.</i>		
3	Тема 4. Автоматизація тестування.	2
4	Тема 6. Тестування безпеки	2
<i>Кредит 3. Стандарти якості програмного забезпечення</i>		
5	Тема 7. Забезпечення якості процесу розробки ПЗ.	2
6	Тема 8. Стандарти ISO 9000/ IEEE	2
<i>Кредит 4. Процеси управління якістю програмного забезпечення</i>		
7	Тема 11. Методи контролю якості ПЗ	2
<i>Кредит 5. Термінологія та основи верифікації та атестації ПЗ</i>		
8	Тема 13. Основні поняття: верифікація	2
9	Тема 15. Основні поняття: валідація	2
<i>Кредит 6. Експертизи</i>		
10	Тема 16. Спеціалізовані методи експертиз	2
Всього		20

5. Теми лабораторних занять

N з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Методи побудови тестів.</i>		
1	Тема 1. Планування випробувань. Критерії вибору тестів, проєктування тестів та реалізація.	2
2	Тема 2. Критерії оцінки тестування. Вимоги до ідеального критерію оцінки тестів.	2
3	Тема 3. Стандартизація мов проєктування програм, оформлення та випробування програмних модулів.	2
<i>Кредит 2. Автоматизовані засоби тестування.</i>		
4	Тема 4. Використання шаблонів проєктування автоматизованих тестів	2
5	Тема 5. Основні поняття автоматизації тестування.	4
6	Тема 6. Тестування продуктивності та інструменти генерації навантажень	2
<i>Кредит 3. Стандарти якості програмного забезпечення</i>		
7	Тема 7. Стандарти якості програмного забезпечення.	2
8	Тема 8. Основні характеристики ПЗ за стандартом ISO	4
9	Тема 9. Основні харатеристики ПЗ за стандартом ІЕС 9126	2
<i>Кредит 4. Процеси управління якістю програмного забезпечення</i>		
10	Тема 10. Життєвий цикл ПЗ	2
11	Тема 11. Методи оцінки якості тестування	2
12	Тема 12. Документація, створювана на різних етапах	4

	життєвого циклу.	
<i>Кредит 5. Термінологія та основи верифікації та атестації ПЗ</i>		
13	Тема 13. Основні поняття: верифікація	2
14	Тема 14. Місце верифікації в життєвому циклі ПЗ.	4
15	Тема 15. Основні поняття: валідація	4
<i>Кредит 6. Експертизи</i>		
16	Тема 16. Спеціалізовані методи експертиз	2
17	Тема 17. Формальні методи експертиз.	2
18	Тема 18. Динамічні та синтетичні методи	2
	Всього	40

6. Самостійна робота

N з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Методи побудови тестів.</i>		
1	Тема 1. Критерії вибору тестів, проєктування тестів та реалізація. Види та типи тестування. Їх характеристики, використання та застосування, переваги і недоліки.	6
2	Тема 2. Вимоги до ідеального критерію оцінки тестів. Структурні критерії.	6
3	Тема 3. Відторгнення програмного виробу. Проблеми розробки ПЗ.	8
<i>Кредит 2. Автоматизовані засоби тестування.</i>		
4	Тема 4. Автоматизовані засоби тестування.	4
5	Тема 5. Написання автоматизованої системи перевірок вірності виконання автоматизованих тестів.	6
6	Тема 6. Види профілів при тестування продуктивності. Рольовий склад колективу розроблювачів, взаємодія між ролями в різних технологічних процесах.	8
<i>Кредит 3. Стандарти якості програмного забезпечення</i>		
7	Тема 7. Основні поняття: контроль якості, сертифікація, валідація, якість ПЗ.	6
8	Тема 8. Стандарти організації IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers	4
9	Тема 9. Стандарти CMM та SPICE. Інші міжнародні стандарти, недоліки та переваги. Стандарт зрілості компанії-розробника програмного забезпечення CMM.	8
<i>Кредит 4. Процеси управління якістю програмного забезпечення</i>		
10	Тема 10. Еволюція моделей ЖЦ.	8
11	Тема 11. Забезпечення якості.	6
12	Тема 12. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Оцінка якості ПЗ з точки зору маркетингу.	6
<i>Кредит 5. Термінологія та основи верифікації та атестації ПЗ</i>		
13	Тема 13. Верифікація ПЗ використовуючи RAISE. Основні можливості RSL.	6
14	Тема 14. Технологічні процеси верифікації та ролі в проєкті.	6
15	Тема 15. Системне тестування, приймально-здавальні та сертифікаційні випробування при розробці сертифікованого ПЗ.	4
<i>Кредит 6. Експертизи</i>		

16	Тема 16. Покриття програмного коду . Звіти про покриття програмного коду.	6
17	Тема 17. Формальні методи експертиз.	8
18	Тема 18. Динамічні та синтетичні методи	8
	Всього	120

7. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних, лабораторних робіт, умінь самостійно опрацьовувати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу модуля.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Студенту виставляється дуже добре, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється добре, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється достатньо, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.

Кількість балів у кінці семестру повинна складати від 300 до 600 балів (за 6 кредитів), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 6 крд

Поточне оцінювання та самостійна робота															КР	Накопичувальні бали/ Сума
T1	T2, T3	T4	T5, T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17 T18		
30	70	40	60	30	30	35	15	15	20	35	30	30	20	30	100	600/100*

*Примітка. Коефіцієнт для іспиту – 0,6. Іспит оцінюється в 40 б.

8. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

9. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

10. Рекомендована література

Базова

1. Майерс Г. Искусство тестирования программ / Г. Майерс, Т. Баджетт, К. Сандлер. – М. : «Диалектика», 2017. – 272 с.
2. Рекс Блэк. Ключевые процессы тестирования. Планирование, подготовка, проведение, совершенствование. Лори, 2016.-544с.
3. Роман Савин .Тестирование Dot Ком, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. Дело, 2017 г. - 312с.

4. Сэм Канер, Джек Фолк, Енг Кек Нгуен. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес- приложений ДиаСофт, 2015 г.- 544стр.
5. И. Винниченко. Автоматизация процессов тестирования. СПб: «Питер», 2015. – 203 с.
6. К. Бек. Экстремальное программирование. – СПб: «Питер», 2018.
7. К. Ауэр, Р. Миллер. Экстремальное программирование. СПб: «Питер», 2017. – 368 с.
8. Д. Бентли. Жемчужины программирования. Пб: «Питер», 2015. 272с.
9. С. Бобровский. Технологии Пентагона на службе российских программистов. – СПб: «Питер», 2018. 222с.
10. А. Якобсон, Г. Буч, Д. Рамбо. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – СПб: «Питер», 2016. 496с.

Допоміжна

1. Профессиональная серия программиста. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллер. - Москва: ИЛ, 2016. - 280 с.
2. Эванс, Эрик Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем / Эрик Эванс. - М.: Вильямс, 2015. - 448 с.
3. Хант, Э. Программист-прагматик. Путь от подмастерья к мастеру / Э. Хант, Д. Томас. - М.: ЛОРИ, 2016. - 270 с.
4. Хоп, Грегор Шаблоны интеграции корпоративных приложений / Грегор Хоп , Бобби Вульф. - М.: Вильямс, 2015. - 672 с.
5. Куликов, С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. — Минск: Четыре четверти, 2017. — 312 с
6. Толстова, Н. С. Технологии и методы тестирования программного обеспечения; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : РГППУ, 2016.
7. Владимир Савельев Статистика и котики, – АСТ, 2018
8. Луиза Тамре Введение в тестирование программного обеспечения: Вильямс, 2016, 368стр
9. Джон Пол, Элфрид Дастин, Джефф Рэшка Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и эксплуатация: Лори, 2016, 592стр.
10. Чакон, С. Git для профессионального программиста / С. Чакон, Б. Штрауб; Пер. с англ. И.Рузмайкина. – СПб. : Питер, 2017. – 496 с.
11. Кайгородцев, Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ – Новосиб. : НГТУ, 2016. – 192 с. /
12. Антонов, А. В. Теория надежности. Статистические модели – М. : 2018. – 576 с.
13. Лебедева Т.Н. Технология программирования : учеб. пособие / Т. Н. Лебедева, С. С. Юнусова ; Южно-Уральский институт управления и экономики. - Челябинск : Violitprint, 2015. - 139 с.
14. Полевщиков И. С. Методика контроля знаний студентов бакалавриата по дисциплине «Тестирование программного обеспечения» // Молодой ученый. — 2015. — №18. — С. 18-21.
15. Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Е.К. Пугачев Выбор алгоритмов обработки данных, тестирование и повышение качества программ. Электронное учебное издание. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология разработки программных систем» - М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2018-48с.
16. Ахо А., Сети В., Ульман Дж.Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. 2-е изд., М.: Вильямс, 2015.
17. Информационные технологии : учебник / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова, М. А. Ивановский, В. Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 260 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1428-3.

18. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 261 с.
19. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / А. В. Душкин [и др.] ; под ред. В. П. Корячко, М. И. Купцова. – Рязань : Академия ФСИН России, 2016. – 354 с.
20. Сьюзан Снедакер. Управление IT-проектом, или Как стать полноценным СЮ: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 560 с.: ил. (Серия «Управление проектами»)
21. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Sixth ed. / Project Management Institute, Inc., 14 Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2017, 756 pages.
22. Agile Practice Guide. /Project Management Institute, Inc., 14 Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2017, 168 pages
23. Пучков И. И. Управление IT-проектами // Молодой ученый. – 2017. – №49. – С. 78-81.
24. Пучков И. И. Управление IT-проектами // Молодой ученый. – 2017. – №49. – С. 78-81.
25. Швабер К., Сазерленд Д. Софт за 30 дней. Как Scrum делает невозможное возможным. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 256 с.
26. Стеллман Э., Грин Д. Постигаая Agile. Ценности, принципы, методологии. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 448 с.
27. Грекул В.И., Коровкина Н.Л., Куприянов Ю.В. Проектное управление в сфере информационных технологий. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 339 с.
28. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Управление внедрением информационных систем. – М.: Интуит, 2016. – 280 с.
29. Скотт Беркун Сделано. Проектный менеджмент на практике.– Манн, Иванов и Фербер, 2019
30. Илан Голдштейн Scrum без ошибок Инструменты, техники и советы для тех, кто работает по Agile. – Манн, Иванов и Фербер, 2019
31. Маркина Т.А. Управление проектами в информационных технологиях. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 88 с.
32. Мейер Дж. Д. Командная разработка с использованием Visual Studio Team Foundation Server / Дж. Д.Мейер, Дж. Тейлор, А. Макман, П. Бансод, К. Джонс Изд. Корпорация Microsoft, 2015.

11. Інформаційні ресурси

1. <http://www.microsoftvirtualacademy.com/> - Віртуальна академія Microsoft
2. <http://itacademy.microsoftelearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft ITAcademy.
3. <http://software-testing.ru>
4. <http://testbooks.ru>
5. <http://quality-lab.ru/book-review>
6. <http://www.intuit.ru/catalog/se/testing>
7. <http://www.cmcons.com/map>
8. <http://xunitpatterns.com/PHPUnit Test Patterns>, сайт однойменної книги англійською мовою
9. Портал спеціалістів по тестуванню і забезпеченню якості ПО [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://software-testing.ru/>.
10. Технические статьи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://training.qatestlab.com/front-page/blog/technical-articles/>.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет
Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи

_____ О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Булгакова Олександра Сергіївна, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, кандидат технічних наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від «26» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри _____ (Зосімов В. В.)

Програму погоджено з гарантом ОП Комп'ютерні науки

Доцент кафедри, к.техн.н. _____ (Булгакова О.С.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією факультету механіко-математичного

Протокол від « ____ » серпня 2020 року № ____

Голова навчально-методичної комісії _____ (Гуріна О. В.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2020 року № 11

Голова навчально-методичної комісії _____ (Кузнецова О. А.)

Анотація

У процесі вивчення дисципліни «Тестування програмного забезпечення» розглянуто способи розв'язання задачі контролю якості розробки програмного забезпечення з позицій тестування. В цій області разом з розв'язанням наукових і технічних проблем важлива роль належить проблемі підготовки кадрів, здатних вирішувати задачі тестування і автоматизації тестування в умовах виробництва програмного продукту. Протягом курсу буде визначено умови застосування верифікації, валідації і тестування; прийоми тестування, вживані на різних фазах розробки якісного програмного продукту; умови ефективного застосування інструментальних засобів в розробці якісного програмного забезпечення; розглянуто розробка тестових програм і тестових наборів в програмному проєкті.

Тестування дозволяє зробити процес розробки програмного забезпечення прозорим і керованим для всіх учасників проєкту. Розробникам тестування дає впевненість у правильному розумінні завдань, які ставить перед ними замовник. Менеджерам – розуміння еволюції проєкту, проблемних місць в процесі розробки, а також інформацію для прийняття оперативних рішень щодо готовності проєкту або його версії до продуктивної експлуатації, продажу тощо.

Ключові слова: ISO, валідація, верифікація, тестування ПЗ, експлуатація, якість ПЗ, ЖЦ, специфікація, проєктування, експлуатація, помилка.

Abstract

In the process of studying the discipline "Software Testing" the ways of solving the problem of quality software development control from the standpoint of testing are considered. In this area, along with the solution of scientific and technical problems, an important role belongs to the problem of training, able to solve the problems of testing and automation of testing in the software production. During the course, the conditions for the application of verification, validation and testing will be determined; testing techniques used in various phases of development of a quality software product; conditions for effective use of tools in the development of quality software; the development of test programs and test sets in the software project is considered.

Testing allows you to make the software development process transparent and manageable for all project participants. Testing developers give confidence in the correct understanding of the tasks set before them by the customer. Managers - understanding the evolution of the project, problem areas in the development process, as well as information for making operational decisions about the readiness of the project or its version for productive operation, sales, etc.

Keywords: ISO, validation, verification, testing, software maintenance, software quality, life cycle, specification, design, operation error.

ВСТУП

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «Тестування програмного забезпечення» складена Булгаковою О.С. відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 122 Комп'ютерні науки за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є технології та методи тестування для якісної роботи програмного продукту.

Міждисциплінарні зв'язки: структура курсу спрямована на постійну демонстрацію взаємозв'язку різних інформаційних технологій та дисциплін, а саме програмування, дискретна математика та теорія алгоритмів, технології комп'ютерного проектування інформаційних систем.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

1.1. Мета курсу: навчити процесу якісної розробки програмного забезпечення, з використанням міжнародних стандартів. Проводити інспекцію та інтеграцію програмного коду. Вивчити процес тестування всіх характеристик якісного програмного забезпечення згідно стандарту ISO 9126.

1.2. Завдання вивчення курсу: полягає у отримання студентом компетенцій для того, щоб розробляти якісне програмне забезпечення із забезпеченням необхідної документації процесу розробки, а також отримання студентом навичок тестування програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР 14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

II. Фахові:

ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Кредит 1. Методи побудови тестів.

Тема 1. Види та методи тестування.

Основні поняття тестування: відладка, тестування, фази тестування, дефект, верифікація, валідація. Функції тестування. Планування випробувань. Критерії вибору тестів, проєктування тестів та реалізація. Види та типи тестування. Їх характеристики, використання та застосування, переваги і недоліки

Тема 2. Критерії оцінки тестування.

Методи граничних умов та класи еквівалентності. Критерії оцінки тестування. Вимоги до ідеального критерію оцінки тестів. Структурні критерії.

Тема 3. Гнучкі технології розробки ПП.

Стандартизація мов проєктування програм, оформлення та випробування програмних модулів. Відторгнення програмного виробу. Проблеми розробки ПЗ.

Кредит 2. Автоматизовані засоби тестування.

Тема 4. Автоматизація тестування.

Автоматизовані засоби тестування Використання шаблонів проєктування автоматизованих тестів.

Тема 5. Основні поняття автоматизації тестування.

Компаратори, профілювання, бенчмаркінг. Інструменти для написання тестових сценаріїв. Написання автоматизованої системи перевірок вірності виконання автоматизованих тестів.

Тема 6. Тестування безпеки.

Тестування продуктивності та інструменти генерації навантажень. Види тестування безпеки програмного забезпечення. Види профілів при тестування продуктивності. Рольовий склад колективу розроблювачів, взаємодія між ролями в різних технологічних процесах.

Кредит 3. Стандарти якості програмного забезпечення

Тема 7. Забезпечення якості процесу розробки ПЗ.

Основні стандарти та визначення. Стандарти якості програмного забезпечення. Основні поняття: контроль якості, сертифікація, валідація, якість ПЗ.

Тема 8. Стандарти ISO 9000/ IEEE

Основні характеристики ПЗ за стандартом ISO. Стандарти організації IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

Тема 9. Основні характеристики ПЗ за стандартом IEC 9126

Основні характеристики ПЗ за стандартом IEC 9126. Світові стандарти якості ПЗ. Стандарти CMM та SPICE. Інші міжнародні стандарти, недоліки та переваги. Стандарт зрілості компанії-розробника програмного забезпечення CMM.

Кредит 4. Процеси управління якістю програмного забезпечення

Тема 10. Життєвий цикл ПЗ.

Основні процеси життєвого циклу ПЗ. Плани розвитку процесу. Процес розробки ПЗ. Еволюція моделей ЖЦ.

Тема 11. Методи контролю якості ПЗ

Забезпечення якості. Методи оцінки якості тестування.

Тема 12. Документування процесу розробки ПЗ

Управління якістю програмного забезпечення. Документація, створювана на різних етапах життєвого циклу . Життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Оцінка якості ПЗ з точки зору маркетингу.

Кредит 5. Термінологія та основи верифікації та атестації ПЗ

Тема 13. Основні поняття: верифікація

Основні поняття верифікації. Класифікація методів верифікації. Поняття формального методу, формальної специфікації . Верифікація ПС використовуючи RAISE. Основні можливості RSL.

Тема 14. Місце верифікації в життєвому циклі ПЗ.

Модульне та інтеграційне тестування. Системне та навантажене тестування. Формальні інспекції. Технологічні процеси верифікації та ролі в проєкті

Тема 15. Основні поняття: валідація

Основні поняття валідації. Класифікація методів валідації. Задачі та цілі проведення формальних інспекцій. Системне тестування, приймально-здавальні та сертифікаційні випробування при розробці сертифікованого ПЗ

Кредит 6. Експертизи

Тема 16. Спеціалізовані методи експертиз

Поняття покриття. Покриття програмного коду . Звіти про покриття програмного коду. Тестування зручності використання інтерфейсів користувачів

Тема 17. Формальні методи експертиз.

Завдання й мети проведення формальних інспекцій. Класифікація проблем, що виникають при розробці ПЗ. Методи розробки стійкого коду.

Тема 18. Динамічні та синтетичні методи

Завдання й мети забезпечення повторюваності тестування при промисловій розробці програмного забезпечення. Базові конфігурації та конфігураційне управління ПЗ, як основа забезпечення надійності ПЗ

3. Рекомендована література

Базова

1. Майерс Г. Искусство тестирования программ / Г. Майерс, Т. Баджетт, К. Сандлер. – М.: «Диалектика», 2017. – 272 с.
2. Рекс Блэк. Ключевые процессы тестирования. Планирование, подготовка, проведение, совершенствование. Лори, 2016.-544с.
3. Роман Савин .Тестирование Дот Ком, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. Дело, 2017 г. - 312с.
4. Сэм Канер, Джек Фолк, Енг Кек Нгуен. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес- приложений Диа Софт, 2015 г.-544стр.
5. И. Винниченко. Автоматизация процессов тестирования. СПб: «Питер», 2015. – 203 с.
6. К. Бек. Экстремальное программирование. –СПб: «Питер»,2018.
7. К. Ауэр, Р. Миллер. Экстремальное программирование. СПб: «Питер», 2017. – 368 с.
8. Д. Бентли. Жемчужины программирования. Пб: «Питер», 2015. 272с.
9. С. Бобровский. Технологии Пентагона на службе российских программистов. – СПб: «Питер», 2018. 222с.
10. А. Якобсон, Г. Буч, Д. Рамбо. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – СПб: «Питер», 2016. 496с.

Допоміжна

1. Профессиональная серия программиста. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллер. - Москва: ИЛ, 2016. - 280 с.
2. Эванс, Эрик Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем / Эрик Эванс. - М.: Вильямс, 2015. - 448 с.
3. Хант, Э. Программист-прагматик. Путь от подмастерья к мастеру / Э. Хант, Д. Томас. - М.: ЛОРИ, 2016. - 270 с.
4. Хоп, Грегор Шаблоны интеграции корпоративных приложений / Грегор Хоп , Бобби Вульф. - М.: Вильямс, 2015. - 672 с.

5. Куликов, С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. — Минск: Четыре четверти, 2017. — 312 с
6. Толстова, Н. С. Технологии и методы тестирования программного обеспечения; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : РГППУ, 2016.
7. Владимир Савельев Статистика и котики, – АСТ, 2018
8. Луиза Тамре Введение в тестирование программного обеспечения: Вильямс, 2016, 368стр
9. Джон Пол, Элфрид Дастин, Джефф Рэшка Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и эксплуатация: Лори, 2016, 592стр.
10. Чакон, С. Git для профессионального программиста / С. Чакон, Б. Штрауб; Пер. с англ. И.Рузмайкина. – СПб. : Питер, 2017. – 496 с.
11. Кайгородцев, Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ – Новосиб. : НГТУ, 2016. – 192 с. /
12. Антонов, А. В. Теория надежности. Статистические модели – М. : 2018. – 576 с.
13. Лебедева Т.Н. Технология программирования : учеб. пособие / Т. Н. Лебедева, С. С. Юнусова ; Южно-Уральский институт управления и экономики. - Челябинск : Violitprint, 2015. - 139 с.
14. Полевщиков И. С. Методика контроля знаний студентов бакалавриата по дисциплине «Тестирование программного обеспечения» // Молодой ученый. — 2015. — №18. — С. 18-21.
15. Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Е.К. Пугачев Выбор алгоритмов обработки данных, тестирование и повышение качества программ. Электронное учебное издание. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология разработки программных систем» - М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2018-48с.
16. Ахо А., Сети В., Ульман Дж.Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. 2-е изд., М.: Вильямс, 2015.
17. Информационные технологии : учебник / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова, М. А. Ивановский, В. Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 260 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1428-3.
18. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 261 с.
19. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / А. В. Душкин [и др.] ; под ред. В. П. Корячко, М. И. Купцова. – Рязань : Академия ФСИН России, 2016. – 354 с.
20. Сьюзан Снедакер. Управление IT-проектом, или Как стать полноценным СЮ: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 560 с.: ил. (Серия «Управление проектами»)
21. A Gide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK), Sixth ed. / Project Management Institute, Inc., 14 Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2017, 756 pages.
22. Agile Practice Guide. /Project Management Institute, Inc., 14 Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2017, 168 pages
23. Пучков И. И. Управление IT-проектами // Молодой ученый. – 2017. – №49. – С. 78-81.
24. Пучков И. И. Управление IT-проектами // Молодой ученый. – 2017. – №49. – С. 78-81.
25. Швабер К., Сазерленд Д. Софт за 30 дней. Как Scrum делает невозможное возможным. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 256 с.
26. Стеллман Э., Грин Д. Постигая Agile. Ценности, принципы, методологии. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 448 с.
27. Грекул В.И., Коровкина Н.Л., Куприянов Ю.В. Проектное управление в сфере информационных технологий. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 339 с.

28. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Управление внедрением информационных систем. – М.: Интуит, 2016. – 280 с.
29. Скотт Беркун Сделано. Проектный менеджмент на практике.– Манн, Иванов и Фербер, 2019
30. Илан Голдштейн Scrum без ошибок Инструменты, техники и советы для тех, кто работает по Agile. – Манн, Иванов и Фербер, 2019
31. Маркина Т.А. Управление проектами в информационных технологиях. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 88 с.
32. Мейер Дж. Д. Командная разработка с использованием Visual Studio Team Foundation Server / Дж. Д.Мейер, Дж. Тейлор, А. Макман, П. Бансод, К. Джонс Изд. Корпорация Microsoft, 2015.

4.Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит

5. Засоби діагностики успішності навчання:

Лекційні та лабораторні заняття з використанням традиційних методів, інтерактивних методик та комп'ютерної техніки, індивідуальна робота, самостійна робота.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді комп'ютерних тестів на освітньому просторі університету. Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: А, В, С, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача. (приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.