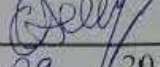


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра комп'ютерних технологій і мехатроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньо-професійної програми
«Програмне забезпечення систем»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти, завідувач кафедри КТМ, д.т.н.,

професор  Ніконов О.Я.
« 03 » 09 / 2019р.

СИЛАБУС
ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА
ТЕСТУВАННЯ /
SOFTWARE QUALITY AND TESTING
SYLLABUS

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
освітня програма	Програмне забезпечення систем / Systems Software

Харків 2019

Автор: Шапошнікова Олена Павлівна, доцент кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки

Силабус розглянуто та затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки, протокол № 18 від «27» червня 2019 р.

СИЛАБУС

ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ SOFTWARE QUALITY AND TESTING

SYLLABUS

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
освітня програма	Програмне забезпечення систем / Systems Software

Анотація курсу

1. Викладачі

1.1. Лектор: Шапошнікова Олена Павлівна

- доцент кафедри комп'ютерних технологій та мехатроніки;
- педагогічний стаж – 25 років
- контактний телефон +38-057-707-37-43
- e-mail: shaposhnikovaep@gmail.com
- наукові інтереси: архітектура ПЗ, аналіз вимог до ПЗ, управління ІТ проектами, якість ПЗ та тестування.

1.2. Асистент лектора:

2. Дисципліна «Управління ІТ проектами»

- рік навчання: 4;
- семестр навчання: 8;
- кількість годин за семестр: 120, в т.ч.
лекційних: 16;
практичних занять: 16;
на самостійне опрацювання: 58;
- кількість аудиторних годин на тиждень
лекційних: 2;
практичних занять: 2.

3. Час та місце проведення

- аудиторні заняття – відповідно до розкладу ХНАДУ, ауд. 214, 216;
- позааудиторна робота – самостійна робота студента із використанням технологій віртуалізації Google форми, Google таблиці, Excel.

4. Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни:

- **перереквізити:** «Основи інформаційних технологій», «Алгоритмізація та програмування», «Операційні системи», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Алгоритми і структури даних», «Економіка підприємства», «Економіка і бізнес».
- **постреквізити:** «Професійна практика програмної інженерії», «Переддипломна практика», дипломне проектування.

5. Характеристика дисципліни:

5.1. Призначення навчальної дисципліни: вивчення дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» займає вагомe місце у структурі отримання знань за освітньою програмою «Програмне забезпечення систем». Це дисципліна, яка надає уявлення про важливість оцінки якості програмного забезпечення (ПЗ) у загальному процесі проектування та конструювання ПЗ, про основи тестування: фази та технології, критерії та метрики тестів, про особливості процесу тестування.

5.2. Мета вивчення дисципліни: «Якість програмного забезпечення та тестування» є теоретична та практична підготовка студентів, яка має навчити систематизованим уявленням про організацію та принципи процесу тестування, сформуванню бази знань та навичок для тестування, налагоджування програм, написання яких необхідно для дисциплін, пов'язаних із поглибленим вивченням програмного забезпечення систем, особливості системного, модульного та інтеграційного тестування, моделі

оцінки ступеню тестування програмного продукту, оцінювати складність програмного продукту з використанням математичної моделі, використовувати методи ручного та автоматизованого тестування ПЗ, створювати набір тестів для тестування простих та складних систем.

5.3. Задачі вивчення дисципліни: теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з питань:

- Ознайомити з принципами планування процесу тестування,
- Вивчити способи тестування білого та чорного ящиків,
- Вивчити особливості проектування тестових варіантів при тестуванні програм, які використовують об'єктно-орієнтовані або структурні принципи програмування.

5.4. Зміст навчальної дисципліни: відповідає навчальній та робочій програмі, яка відповідає запитам роботодавців.

5.5. План вивчення дисципліни

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
1	2	3	4
Тема 1. Основи оцінки якості ПЗ.		15	12
<p>Знати поняття оцінювання якості ПЗ та тестування, мета тестування, рівні, види, типи тестування, принципи тестування.</p> <p>Вміти розробляти різні перевірки згідно класифікації тестування, розробляти композицію тестів у залежності від особливостей на тестування функціональності.</p> <p>SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>Лекція №1. Основи оцінки якості ПЗ. Основні поняття тестування ПЗ <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття оцінювання якості ПЗ та тестування, мета тестування, 2. Рівні тестування, 3. Види, типи тестування, 4. Принципи тестування. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3-5, 7-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2	
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Історія тестування ПЗ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вичерпне тестування, 2. Тестування, як процес, направлений на демонстрацію коректності, 3. Проектування тестів, 4. Оптимізація бізнес-технологій. 	11	5
	<p>Практичне заняття № 1 Види тестування. Планування тестування</p>		2

	<p><i>Мета: вивчити класифікацію видів тестування, розробити перевірки для різних видів тестування, навчитися планувати тестові активності.</i></p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вивчити теоретичні відомості, 2. Розробити різні перевірки згідно класифікації тестування, 3. Розробити композицію тестів згідно індивідуального завдання. <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, - Презентація виконаної роботи. 		
Тема 2. Процеси тестування та розробки ПЗ.		15	12
<p>Знати Моделі розробки ПЗ: водопадна, V-образна, ітераційна інкрементна, спіральна, життєвий цикл тестування.</p> <p>Вміти визначати ролі в проекті та формулювати варіанти використання для ПЗ, описувати варіанти використання згідно із правилами їх створення.</p> <p>SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>Лекція 2. Процеси тестування та розробки ПЗ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделі розробки ПЗ 2. Життєвий цикл тестування. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1-3, 7-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Вигоди та ризики автоматизації тестування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переваги та недоліки автоматизації, 2. Області застосування автоматизації тестування. <p>Практичне заняття № 2 Розробка вимог</p> <p><i>Мета: виявити та описати вимоги користувача у вигляді варіантів використання</i></p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначити роль та сформулювати найбільш вірогідні варіанти використання для ПЗ, 2. Описати варіанти використання згідно із правилами їх створення. <p><i>План заняття:</i></p>	2	
		11	57
		2	

	<p>–Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи.</p>		
Тема 3. Види та напрямки тестування.		15	12
<p>Знати види та напрямки тестування, класифікація по запуску коду на виконання, доступу до коду та архітектурі податку, ступеню автоматизації, рівню деталізації додатку, принципам роботи з додатком.</p> <p>Вміти тестувати специфікації на предмет відповідності критеріям якості вимог, та для виявлених дефектів аргументувати свою точку зору щодо, порушених критеріїв якості.</p> <p>SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>Лекція 3. Види та напрямки тестування <i>План лекції:</i> Класифікації тестування по: – запуску коду на виконання, – доступу до коду та архітектурі податку, – ступеню автоматизації, – рівню деталізації додатку, принципам роботи з додатком. Список рекомендованих джерел: Основний: 1-4, 7-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2	
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Підтримка тест-кейса. Кількість ідей, очікуваних результатів у тест-кейсі.</p>	11	5
	<p>Практичне заняття № 3. Тестування вимог. <i>Завдання:</i> 1. Згідно із індивідуальним завданням протестувати специфікацію на предмет відповідності критеріям якості вимог, 2. Для виявлених дефектів вказати, який критерій якості порушений та аргументувати свою точку зору. <i>План заняття:</i> –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи.</p>	2	7
Тема 4. Розробка тест-кейсів з використанням чек-листів		15	12
<p>Знати Що таке чек-лист, тест-кейс та його життєвий цикл,</p>	<p>Лекція 4. Розробка тест-кейсів з використанням чек-листів. <i>План лекції:</i> 1. Поняття про чек-лист,</p>	2	

<p>Інструментальні засоби управління тестуванням, властивості якісних тест-кейсів.</p> <p>Вміти обирати відповідний складності бізнес-логіки ПЗ вид робочої тестової документації, розробляти робочу тестову документацію для всіх модулів та підмодулів ПЗ, перевіряти GUI для кожного модуля.</p> <p>SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>2. Тест-кейс та його життєвий цикл, 3. Інструментальні засоби управління тестуванням, 4. Властивості якісних тест-кейсів.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 5, 7-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>		
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Розробка тест-кейсів: 1. Набори тест-кейсів, 2. Логіка ефективних перевірок, 3. Типові помилки пр розробці чек-листів, тест-кейсів, наборів тест-кейсів.</p>	11	5
	<p>Практичне заняття № 4. Тестування програмного забезпечення: розробка тестів. <i>Мета:</i> <i>Завдання:</i> <i>План заняття:</i> 1. Обрати відповідний складності бізнес-логіки ПЗ вид робочої тестової документації, 2. Розробити робочу тестову документацію для всіх модулів та підмодулів ПЗ, 3. Передбачити перевірки GUI для кожного модуля. –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи.</p>	2	7
Тема 5. Звіти про дефекти.		15	13
<p>Знати Володіти термінологією: помилки, дефекти, збої, відмовлення, поняття про звіт про дефект та його життєвий цикл, атрибути звіту,</p>	<p>Лекція 5 Звіти про дефекти. <i>План лекції:</i> 1. Термінологія: помилки, дефекти, збої, відмовлення, 2. Звіт про дефект та його життєвий цикл, 3. Інструментальні засоби управління звітами про дефекти. Список рекомендованих джерел:</p>	2	

інструментальні засоби управління звітами про дефекти.	Основний: 1, 4, 7-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3		
Вміти тестувати ПЗ у відповідності до складеної раніше тестової документації, описувати всі знайдені дефекти у звіті в середовищі Microsoft Excel, результати тестування відображати в робочій документації, вказуючи ступінь критичності дефекту.	Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем Питання, внесені на самостійне опрацювання: Формування звітів про дефекти: 1. Властивості якісних звітів про дефекти, 2. Логіка створення ефективних звітів про дефекти, 3. Типові помилки при написанні звітів про дефекти.	11	5
SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.	Практичне заняття № 5 Пошук та документування дефектів <i>Мета:</i> навчитися тестувати додатки та описувати знайдені дефекти. <i>Завдання:</i> 1. Протестувати ПЗ у відповідності до складеної раніше тестової документації, 2. Описати всі знайдені дефекти у звіті в середовищі Microsoft Excel, 3. Результати тестування відобразити в робочій документації, вказуючи напроти відповідної перевірки ступінь критичності дефекту. <i>План заняття:</i> –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи.	2	8
Тема 6. Оцінка трудовитрат. Планування та звітність		15	13
Знати принципи планування та звітності, поняття про тест-план та звіт про результати тестування, як виконується оцінка трудовитрат. Вміти складати підсумковий звіт про результатам	Лекція 6. Оцінка трудовитрат. Планування та звітність. <i>План лекції:</i> 1. Планування та звітність, 2. Тест-план та звіт про результати тестування, 3. Оцінка трудовитрат. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 5-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3	2	
	Завдання для самостійної роботи:	11	5

<p>тестування ПЗ, виконувати графічне представлення аналізу тестування, проводити детальний аналіз якості всіх модулів протестованого ПЗ та аргументувати виставлені рівні критичності, формулювати рекомендації по підвищенню якості програмного продукту.</p> <p>SoftSkills: Комуникативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Особливості автоматизованого тестування:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необхідні знання та навички, 2. Особливості тест-кейсів в автоматизації, Технології автоматизації тестування. 		
	<p>Практичне заняття № 6. Документування результатів тестування</p> <p><i>Мета: навчитися складати підсумковий звіт про результати тестування програмного забезпечення.</i></p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скласти підсумковий звіт про результатам тестування ПЗ, 2. Виконати графічне представлення: <ul style="list-style-type: none"> – Співвідношення дефектів GUI та інших функціональних дефектів, – Дефектів по модулям, – Дефектів по ступеням критичності. 3. Провести детальний аналіз якості всіх модулів протестованого ПЗ з аргументацією виставлених рівнів критичності. <p><i>План заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи. 	2	8
Тема 7. Техніки тестування		15	13
<p>Знати Техніки тестування:</p> <ul style="list-style-type: none"> – позитивні та негативні тест-кейси, – класи еквівалентності та граничні умови, – доменне тестування та 	<p>Лекція 7. Техніки тестування <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Позитивні та негативні тест-кейси, 2. Класи еквівалентності та граничні умови, 3. Доменне тестування та комбінація параметрів. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 6-9 Додатковий: 1-3</p>	2	

<p>комбінація параметрів. Вміти реалізувати на практиці експертний підхід юзабілити тестування. проводити юзабілити тестування на основі експертного підходу, керуючись евристичними Якоба Нільсена, по результатам юзабілити тестування на основі експертного підходу складати звіт. SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>Інтернет-ресурси: 1-3</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Вигоди та ризики автоматизації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переваги та недоліки автоматизації, 2. Області застосування автоматизації. <p>Практичне заняття № 7. Тестування юзабілити: експертний підхід. <i>Мета: навчитися реалізувати на практиці експертний підхід юзабілити тестування.</i> <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести юзабілити тестування на основі експертного підходу, керуючись евристичними Якоба Нільсена, 2. По результатам юзабілити тестування на основі експертного підходу скласти звіт. <p><i>План заняття:</i> –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи.</p>	<p>11</p> <p>2</p>	<p>5</p> <p>8</p>
Тема 8. Техніки тестування		15	13
<p>Знати Техніки тестування: – Попарне тестування та пошук рішень, – Дослідницьке тестування, – Пошук причин виникнення дефектів.</p>	<p>Лекція 8 Техніки тестування. <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Попарне тестування та пошук рішень, 2. Дослідницьке тестування, 3. Пошук причин виникнення дефектів. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2, 7-9 Додатковий: 1-3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p>2</p>	

<p>Вміти реалізувати на практиці користувачький підхід юзабіліти тестування проводити юзабіліти тестування на основі користувальницького підходу, визначати мету замовника та користувача, скласти загальну характеристику цільової аудиторії, розробляти карту емпатії для типового представника цільової аудиторії.</p> <p>SoftSkills: Комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент, знання іноземної мови.</p>	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку на електронних матеріалів, які надаються викладачем</p> <p>Питання, внесені на самостійне опрацювання: Тестування та тестировщики: 1. Функції тестировщика, 2. Кар'єра тестировщика, 3. Знання та уміння тестировщика.</p>	11	5
	<p>Практичне заняття № 8. Тестування юзабіліти. <i>Мета: навчитися реалізувати на практиці користувачький підхід юзабіліти тестування.</i> <i>Завдання:</i> 1. Провести юзабіліти тестування на основі користувальницького підходу, 2. В рамках користувальницького підходу визначити мету замовника та користувача, 3. Скласти загальну характеристику цільової аудиторії, 4. Розробити карту емпатії для типового представника цільової аудиторії.</p> <p><i>План заняття:</i> –Актуалізація теоретичного матеріалу, –Виконання завдань практичної роботи, –Презентація виконаної роботи.</p>	2	8
Разом		120/ 4 кредити	100 балів
Підсумковий контроль		Письмовий екзамен	

Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- Куликов, С.С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. — Минск: Четыре четверти, 2017. — 312 с. ISBN 978-985-581-125-2.
- Кайгородцев, Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ [Электронный ресурс] / Кайгородцев Г. И. – Новосибир.: НГТУ, 2016. – 192 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система.

3. Антонов, А. В. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Антонов, М. С. Никулин, А. М. Никулин, В. А. Чепурко. – М: ИНФРА-М, 2018. – 576 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#>, обмежений. – Загол. з екрану.
4. Електронне видання на основі: Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / М. А. Плаксин. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.-167 с.: ил. ISBN 978-5-9963-0946-7.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309467.html>
5. Електронне видання на основі: ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты. Пер. с англ. Слинкин А. А. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 232 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-572-3.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745723.html>
6. Електронне видання на основі: Мультиверсионное программное обеспечение. Алгоритмы голосования и оценка надёжности: монография / Р.Ю. Царев, А.В. Штарик, Е.Н. Штарик. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-2749-1.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827491.html>
7. Савин Р. Тестирование Dot Com, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. – М.: Дело, 2007. – 312 с.
8. ISTQB Стандартный глоссарий терминов, используемых в тестировании программного обеспечения. – 2014. – 73 с. 4.
9. Материалы компании A1QA.

2. Допоміжна література

1. Електронне видання на основі: Мультиверсионное программное обеспечение. Алгоритмы голосования и оценка надёжности: монография / Р.Ю. Царев, А.В. Штарик, Е.Н. Штарик. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-2749-1.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827491.html>
2. Електронне видання на основі: Стандартизация и разработка программных систем: учеб. пособие / В.Н. Гусятников, А.И. Безруков. - М.: Финансы и статистика, 2010. - 288 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03450-5.
<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785279034505.html>
3. Електронне видання на основі: ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты. Пер. с англ. Слинкин А. А. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 232 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-572-3.
<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785940745723.html>

3. Интернет-ресурси

1. Основные положения тестирования - <https://habr.com/ru/post/110307/>
2. Тестирование программных средств - <https://rdsn.org/article/testing/SoftwareTesting.xml>
3. Создание теста с помощью форм Google - <https://sites.google.com/site/povyseniekvalifikacii/Home/forma>