

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра**

мікро- та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма:

Якість, стандартизація та сертифікація  
(назва освітньої програми)

Спеціальність:

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
(найменування спеціальності)

Галузь знань:

15 Автоматизація та приладобудування  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти:

бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
мікро-та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 17.08.2021 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>Тестування програмного забезпечення</b> Навчальна дисципліна вибіркової компоненти
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Василенко О. В., к.т.н., доцент, доцент Мікро- і наноелектроніки
<b>Контактна інформація викладача</b>	Робочий телефон: +380617698367, телефон викладача: 0952394162, e-mail: <a href="mailto:traven03@yahoo.com">traven03@yahoo.com</a>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	Згідно до розкладу занять
<b>Обсяг дисципліни</b>	<b>Кількість годин</b> – загальний обсяг 90 годин <b>кредитів</b> – 3 кредити ЄКТС <b>розподіл годин:</b> 14 годин лекційних, 14 годин практичних, 62 годин самостійна робота, <b>вид контролю</b> – екзамен
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій <a href="https://zp.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki">https://zp.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki</a>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<b>Пререквізити</b> <b>Дисципліни:</b> «Українська мова», «Основи стандартизації і контролю якості продуктів та послуг», «Комп'ютерне моделювання» <b>Постреквізити</b> <b>ОК:</b> «Дипломне проєктування»	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Тестування програмного забезпечення (ТПЗ) – це курс теоретично-практичного спрямування, що поєднує в собі теорію із її практичним застосуванням при аналізі якості програмного забезпечення. Ця дисципліна дозволяє отримати знання та вміння в галузі оцінки якості програмного забезпечення (ПЗ).</p> <p><b>загальні компетентності:</b></p> <p>K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p><b>фахові компетентності:</b></p> <p>K18. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності. K19. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань. K20. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами. K22. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.</p> <p><b>Очікувані програмні результати навчання:</b></p> <p>ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.</p>	

ПР06. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання виміральної інформації

ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.

ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

#### 4. Мета вивчення навчальної дисципліни

підготовка спеціалістів, що зрозуміли і засвоїли базові знання про основні види та методи тестування програмного забезпечення (ПЗ), способи забезпечення якості ПЗ, лінгвістичне та програмне забезпечення тестування, різновиди та алгоритм тестування, форми звітності.

#### 5. Завдання вивчення дисципліни

**Пізнавальні** – є освоєння знань та принципів тестування ПЗ, особливостей системного, модульного та інтеграційного тестування, моделей оцінки ступеню тестування програмного продукту.

**Практичні** – сформувати практичні навички дослідження якості програмного продукту з використанням методів ручного та автоматизованого тестування.

#### 6. Зміст навчальної дисципліни

##### *Змістовий модуль 1. Теорія тестування ПЗ*

Вступ.

Цілі та задачі дисципліни. Програмне забезпечення як продукт та об'єкт дослідження якості. Типи програмного забезпечення. Особливості ПЗ для інформаційно-виміральної техніки. Необхідність тестування ПЗ. Організація курсу, контрольні заходи. Вимоги до студентів. Література.

Тема 1. *Основи оцінки якості ПЗ. Основні поняття тестування ПЗ.*

Історія тестування ПЗ. Основні поняття тестування. Що таке тест. Глосарій. Поняття оцінювання якості ПЗ та тестування, мета і задачі тестування. Тестування як процес керованого експериментування з продуктом за допомогою тестів з метою виявлення в ньому помилок (дефектів, багів тощо), що допущені розробниками ПЗ впродовж його життєвого циклу. Рівні тестування. Види, типи тестування. Принципи тестування. Вичерпне тестування. Тестування, як процес, направлений на демонстрацію коректності.

Тема 2. *Стратегії і моделі розробки ПЗ та тестування*

Стратегії розробки ПЗ (Одноразовий прохід, інкрементна стратегія, еволюційна стратегія). Моделі розробки ПЗ. Життєвий цикл тестування. CASE– технології, інструменти.

Рівні тестування: компонентне (модульне тестування), інтеграційне тестування системне тестування, приймальне тестування.

Критерії обираєння засобів та методів тестування. Критерії якості ПЗ. Критерії якості тестування. Стандарт IEEE 829-2008 (Standard for Software and System Test Documentation) для планування, організації та проведення тестування.

Тема 3. *Види та напрямки тестування.*

Тестування, верифікація і валідація. Класифікація та принцип побудови тестів. Функціональне та нефункціональне тестування. Класифікації тестування по запуску коду на виконання, доступу до коду та архітектурі додатку, ступеню автоматизації, рівню деталізації додатку, принципам роботи з додатком. Життєвий цикл тестування (аналіз вимог, аналіз дизайну проєкту, планування тестування, розробка тестів, виконання тестів, написання звітів. Повторна перевірка дефектів). Тестування вимог. Поняття про чек-лист. Тест-кейс та його життєвий цикл. Інструментальні засоби управління тестуванням. Властивості якісних тест-кейсів.

## Змістовий модуль 2. Практика тестування ПЗ

### Тема 4. Програмне та лінгвістичне забезпечення тестування

Підходи до тестування. Ручне (Manual) та автоматичне тестування. Інструментальні засоби тестування: організатор тестів, генератор тестових даних, оракул, компаратор файлів, генератор звітів, динамічний аналізатор, імітатор.

Додатки для автоматизації тестування: HP LoadRunner, HP QuickTest Professional, HP Quality Center; Segue SilkPerformer; IBM Rational FunctionalTester, IBM Rational PerformanceTester, IBM Rational TestStudio. Мови для створення тестів. Python.

«Тестування білої скриньки» і «тестування чорної скриньки». Сіра скринька.

Технологія Model Checking. Алгоритм формальної верифікації Model Checking.

### Тема 5. Організація тестування та формування звітів

Термінологія: помилки, дефекти, збої, відмовлення. Ортогональна класифікація дефектів. Звіт про дефект та його життєвий цикл. Програмні помилки, функціональні помилки, помилки користувача інтерфейса. Інші види помилок.

Оцінка відтестованості проєкту: метрики та методики інтегральної оцінки. Інструментальні засоби управління звітами про дефекти. Властивості якісних звітів про дефекти. Логіка створення ефективних звітів про дефекти. Типові помилки.

### Тема 6. Техніки тестування. Основні проблеми та перспективи розвитку тестування ПЗ.

Заключна. Переваги та недоліки автоматизації тестування. Области застосування автоматизованого тестування. Позитивні та негативні тест-кейси. Класи еквівалентності та граничні умови. Доменне тестування та комбінація параметрів. Попарне тестування та пошук рішень. Дослідницьке тестування. Пошук причин виникнення дефектів.

Розвиток програм, методів, бібліотек моделей та алгоритмів тестування. Перспективні мови для створення тестів.

Розгляд питань на екзамен.

## 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Вступ.	лекція	2
1	Особливості ПЗ для ІВТ	Практичне заняття	2
2	Основи оцінки якості ПЗ. Основні поняття тестування ПЗ	лекція	2
2	CASE– технології, інструменти.	Практичне заняття	2
3	Тема 2. Стратегії і моделі розробки ПЗ та тестування	лекція	2
3	Життєвий цикл тестування	Практичне заняття	2
4	Види та напрямки тестування.	лекція	2
4	Додатки для автоматизації тестування.	Практичне заняття	2
4	Перевірка знань за змістовним модулем 1	Тест/АКР/ДКР	
5	Програмне та лінгвістичне забезпечення тестування.	лекція	2
5	Дослідження мови Python	Практичне заняття	2
6	Організація тестування та формування звітів	лекція	2
6	Формування тесту на Python	Практичне заняття	2
7	Техніки тестування. Основні проблеми та перспективи розвитку тестування ПЗ	лекція	2
7	Web - тестування	Практичне заняття	2
7	Перевірка знань за змістовним модулем 2	Тест/АКР/ДКР	

<b>8. Самостійна робота</b>				
№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1	Програмне забезпечення як продукт та об'єкт дослідження якості. Типи програмного забезпечення.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
2	Стандарт IEEE 829-2008 для планування, організації та проведення тестування	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
3	Життєвий цикл тестування (аналіз вимог, аналіз дизайну проєкту, планування, розробка, виконання тестів, написання звітів.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
4	Змістовний модуль 1. Теорія тестування ПЗ	Підготовка до тестування	7	Тестування / АКР
5	Технологія Model Checking.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
6	Оцінка відтестованості проєкту: метрики та методики інтегральної оцінки.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
7	Розвиток програм, методів, бібліотек моделей та алгоритмів тестування. Перспективні мови для створення тестів.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, практичних заняттях.
7	Змістовний модуль 2. Практика тестування ПЗ	Підготовка до тестування.	7	Тестування / АКР
<p><b>Консультативна допомога</b> студенту надається у таких формах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особиста зустріч викладача і студента за графіком консультацій (не менш ніж 2 години на тиждень або за попередньою домовленістю);</li> <li>- використання системи дистанційного навчання Moodle: <a href="https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=4596">https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=4596</a>;</li> <li>- листування за допомогою електронної пошти <a href="mailto:traven03@yahoo.com">traven03@yahoo.com</a> (у форматі 24/7 кожного дня);</li> <li>- відеозустріч в системі Zoom Meeting, аудіоспілкування або повідомлення у сервісах Viber та Telegram (за графіком консультацій викладача);</li> <li>- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача).</li> </ul>				
<b>9. Система та критерії оцінювання курсу</b>				
<p>Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з двох змістовних модулів.</p> <p>Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі. Студент має право додатково скласти екзамен за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому трьох змістовних модулів та екзамену.</p> <p>Оцінка за 100-бальною шкалою переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансфертної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F). Оцінка «відмінно» виставляється студентові за повне та відмінне виконання завдання без, або з незначною помилкою. Оцінка «добре» – за правильне виконання завдання але з деякими помилками. Оцінка «задовільно» –</p>				

за виконання завдання в достатньому обсязі зі значною кількістю недоліків, або в мінімальному обсязі. Оцінка «незадовільно» виставляється студентові, який не виконав завдання або його обсяг недостатній та містить грубі помилки.

#### Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсової роботи/проекту, практики	Для заліку
90-100	A	відмінно	Зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### Критерії оцінювання курсу.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю по першому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповідей та розв'язаних завдань, активність роботи студента оцінюється до 15 балів (3 практичних заняття по 15 балів = 45 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 25 балів;
- рубіжний контроль тестування/АКР – до 30 балів:

Під час контролю по другому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповідей та розв'язаних завдань, активність роботи студента оцінюється до 15 балів (4 практичних заняття по 15 балів = 60 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 10 балів;
- рубіжний контроль тестування/АКР – до 30 балів.

Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за змістовні модулі.

Якщо студент додатково складає екзамен, то оцінювання враховує наступні критерії:

1. студент отримує два теоретичне питання, які потребують змістовної відповіді, кожне з них оцінюється від 0 до 30 балів;
  - 30-25 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.
  - 24-20 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття або поверхово проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.
  - 19-10 балів отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.
  - 9-0 балів отримують студенти, які частково і поверхово визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.
2. Студент також отримує задачу, яка має продемонструвати його навички в практиці тестування, яке оцінюється в 40 балів максимум.
  - 40-35 балів отримують студенти, які правильно сформулювали завдання на

- тестування та розробили всі етапи його життєвого циклу (алгоритму);
- 34-30 балів отримують студенти, які правильно сформулювали завдання на тестування, але не розробили всі етапи його життєвого циклу;
  - 29-20 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки як під час формулювання завдання так і в алгоритмі тестування;
  - 19-0 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки на всіх етапах розробки тесту.

В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістовних модулів та екзамену.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна оцінюється також за 100-бальною шкалою.

Під час підсумкового контролю (екзамену) враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті практичних робіт студента оцінюється до 40 балів всього;
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті індивідуальної роботи студента оцінюється до 40 балів;
- тестування в системі Moodle (до 10 балів кожне).

## 10. Політика курсу

### **Політика щодо академічної доброчесності:**

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.

Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

### **Політика щодо відвідування аудиторних занять (особиста присутність студента).**

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні сформувати загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (сервіс Moodle) з подальшим захистом. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік, інше) аудиторні види занять та завдань також можуть бути трансформовані в систему дистанційного навчання.

### **Політика щодо дедлайнів.**

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

### **Політика щодо оскарження результатів контрольних заходів:**

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються.

### **Політика щодо дотримання прав та обов'язків студентів.**

Права і обов'язки студентів відображено у п.7.5 Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка»

(<https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu>).

### **Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних.**

Обмін персональними даними між викладачем і студентом в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>). Стаття 10, п.3.