

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Архітектура та проектування програмного забезпечення»

<b>Лектор курсу</b>			<b>Гаманюк Ігор Михайлович,</b> старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		<b>e-mail:</b> <a href="mailto:IgorGamaniuk3@gmail.com">IgorGamaniuk3@gmail.com</a> ; <b>сторінка курсу в Moodle –</b> <a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2706">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2706</a>		
<b>Галузь знань</b>					<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр		
<b>Спеціальність</b>					<b>Семестр</b>				
<b>Освітня програма</b>					<b>Тип дисципліни</b>				
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:						
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка		
	5	150	18	-	18	18	96		

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

#### Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню

Освітні компоненти для яких є базовою

**Мета курсу:** формування системи понять, знань, умінь і навичок з моделювання та проектування програмного забезпечення.

#### Компетентності відповідно до освітньої програми

**Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)**

**Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)**

**СК2.** Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

**СК3.** Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

#### Програмні результати навчання (ПР)

**ПР10.** Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

**ПР11.** Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

**ПР12.** Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

<b>Тема, опис теми</b>	<b>Вид заняття</b>	<b>Оцінюван</b>	<b>Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи</b>
------------------------	--------------------	-----------------	--

		ня за тему	
<p>Тема 1: <b>Проектування програмного забезпечення.</b>  <b>Знати:</b> проектування ПЗ, уніфікована мова моделювання UML.  <b>Вміти:</b> використовувати різні підходи до процесу моделювання та проектування ПЗ.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 5, 6</p>	Лекція 1		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 1	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 1	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 2: <b>Ітеративний, еволюційний та гнучкий процес.</b>  <b>Знати:</b> поняття уніфікованого процесу створення ПЗ.  <b>Вміти:</b> працювати в рамках уніфікованого процесу.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 5, 6</p>	Лекція 2		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 2	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 2	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 3: <b>Прецеденти. Варіанти використання.</b>  <b>Знати:</b> поняття прецеденту.  <b>Вміти:</b> здійснювати запис прецедентів та складати діаграму прецедентів. Створювати списки високорівневих властивостей системи.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8</p>	Лекція 3		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 3	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 3	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 4: <b>Основи структурного моделювання. Розширені класи, зв'язки. Інтерфейс.</b>  <b>Знати:</b> поняття класу, зв'язків, інтерфейсу.  <b>Вміти:</b> моделювати, проектувати та створювати ПЗ використовуючи діаграми класів.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8</p>	Лекція 4		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 4	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 4	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 5: <b>Пакети, компоненти. Екземпляри, діаграми об'єктів.</b>  <b>Знати:</b> поняття пакету, компоненту, екземпляру (об'єкту).  <b>Вміти:</b> здійснювати запис частин системи. Відтворювати динамічні</p>	Лекція 5		Лекція-візуалізація

аспекти системи засобам статичного відображення системи. <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3 <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
Тема 6: <b>Модель предметної галузі.</b> <b>Знати:</b> поняття предметної галузі. <b>Вміти:</b> перетворювати концептуальні класи моделі предметної галузі в програмні <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3 <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
Тема 7: <b>Діаграми послідовностей. Системна діаграма послідовностей</b> <b>Знати:</b> поняття діаграм взаємодії, системної діаграми послідовностей. <b>Вміти:</b> аналізувати взаємодію об'єктів системи та взаємодію користувача із системою <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3 <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
Тема 8: <b>Діаграми комунікацій.</b> <b>Знати:</b> поняття діаграми комунікацій. <b>Вміти:</b> аналізувати взаємодію об'єктів системи. <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3 <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
Тема 9: <b>Діаграма діяльності. Події та сигнали.</b> <b>Знати:</b> поняття діаграми діяльності, події, сигналу. <b>Вміти:</b> моделювати потоки робіт на потоки даних при виникненні подій та отримання сигналів. <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3 <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 6, 7, 8	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
Тема 10. <b>Скінченні автомати. Діаграми стану.</b>	Лекція 6		Лекція-візуалізація

<p><b><u>Знати:</u></b> поняття скінченних автоматів.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> моделювати ситуацію за допомогою діаграми станів.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> СК2, СК3</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПР10, ПР11, ПР12</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1, 2, 6, 7, 8</p>	Практичне заняття 6	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 6	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 11. <i>Діаграми розгортання. Артефакти. Діаграми артефактів.</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> поняття діаграми розгортання, артефакту.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> моделювати розгортання створених систем.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> СК2, СК3</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПР10, ПР11, ПР12</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1, 2, 6, 7, 8</p>	Лекція 7		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 7	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 7	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 12. <i>Кооперації. Шаблони і каркаси. Системи та моделі.</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> поняття кооперації шаблонів проектування, системи.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> розподіляти систему на підсистеми.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> СК2, СК3</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПР10, ПР11, ПР12</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1, 2, 6, 7, 8</p>	Лекція 8		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 8	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 8	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 13. <i>Додаткова специфікація. Бачення. Словник термінів. Бізнес-правила.</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> зміст документів технічної документації.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> визначати вплив змісту технічної документації на ПЗ.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> СК2, СК3</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПР10, ПР11, ПР12</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1, 2, 6, 7, 8</p>	Лекція 9		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 9	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 9	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 14. <i>Основні принципи проектування архітектури програмного забезпечення.</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> принципи проектування архітектури.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> застосовувати принципи проектування архітектури.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> СК2, СК3</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПР10, ПР11, ПР12</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 2, 4, 5</p>	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 15. <i>Архітектурні стилі.</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> поняття стилю архітектури.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> поєднувати архітектурні стилі.</p>	Лекція 5		Лекція-візуалізація

<p><b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–8</p>	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 16. <b>Методика побудови архітектури і дизайну.</b>  <b>Знати:</b> етапи проектування.  <b>Вміти:</b> використовувати порядок створення ПЗ.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–8</p>	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 17. <b>Рекомендації щодо проектування багаторівневих застосунків.</b>  <b>Знати:</b> поняття слою (шару).  <b>Вміти:</b> розподілити роботу між програмістами в залежності від технології, які використовуються для створення того, чи іншого слою.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–8</p>	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 18. <b>Архітектура.</b>  <b>Знати:</b> поняття представлення застосунку.  <b>Вміти:</b> використовувати різні представлення для створення ПЗ.  <b>Формування компетенцій:</b> СК2, СК3  <b>Результати навчання:</b> ПР10, ПР11, ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–8</p>	Лекція 5		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5	1,5	Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 1. <i>Проектування програмного забезпечення.</i>  Тема 2. <i>Ітеративний, еволюційний та гнучкий процес.</i>  Тема 3. <i>Прецеденти. Варіанти використання.</i>  Тема 4. <i>Основи структурного моделювання. Розширені класи, зв'язки. Інтерфейс.</i>  Тема 5. <i>Пакети, компоненти. Екземпляри, діаграми об'єктів.</i>  Тема 6. <i>Модель предметної галузі.</i>  Тема 7. <i>Діаграми послідовностей. Системна діаграма послідовностей</i>  Тема 8. <i>Діаграми комунікацій.</i></p>	Самостійна робота	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Документи ГОСТ-34 серії.</li> <li>2. Маніфест agile.</li> <li>3. Списки високорівневих властивостей системи.</li> <li>4. Реалізація інтерфейсів.</li> <li>5. Проектування за допомогою пакетів.</li> <li>6. Нормалізація баз даних.</li> <li>7. Опис системних операцій.</li> <li>8. Створення методів на основі діаграм взаємодії.</li> <li>9. Генерація виключень.</li> <li>10. Загальні типи винятків.</li> <li>11. Переміщення, копіювання та видалення файлів.</li> </ol>

<p>Тема 9. <i>Діаграма діяльності. Події та сигнали.</i></p> <p>Тема 10. <i>Скінченні автомати. Діаграми стану.</i></p> <p>Тема 11. <i>Діаграми розгортання. Артефакти. Діаграми артефактів.</i></p> <p>Тема 12. <i>Кооперації. Шаблони і каркаси. Системи та моделі.</i></p> <p>Тема 13. <i>Додаткова специфікація. Бачення. Словник термінів. Бізнес-правила.</i></p> <p>Тема 14. <i>Основні принципи проектування архітектури програмного забезпечення.</i></p> <p>Тема 15. <i>Архітектурні стилі.</i></p> <p>Тема 16. <i>Методика побудови архітектури і дизайну.</i></p> <p>Тема 17. <i>Рекомендації щодо проектування багаторівневих застосунків.</i></p> <p>Тема 18. <i>Архітектура.</i></p>			<p>12. Узагальнені типи делегатів.</p> <p>13. Стандартна модель подій</p> <p>14. Метод Replace</p> <p>15. Асинхронні лямбда-вирази.</p> <p>16. Запит статичних документів XML.</p> <p>17. Перевантаження операторів перевірки рівності і порівняння</p> <p>18. Прямий доступ до пам'яті через покажчик</p>
---	--	--	--

Теми 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Залік	40	
--	-------	----	--

### МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Мультимедійний проектор;
- Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.

### ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson The Unified Modeling Language. User Guide / Addison-Wesley, Upper Saddle River, NJ, 2019. - 493 p.
2. Craig Larman. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development / Publisher: Prentice Hall PTR Upper Saddle River, NJ United States, 2019. – 736 p.
3. Патерни проектування - <https://refactoring.guru/uk/design-patterns>
4. SOLID принципи - [https://uk.wikipedia.org/wiki/SOLID\\_\(об'єктно-орієнтоване\\_програмування\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/SOLID_(об'єктно-орієнтоване_програмування))
5. R. Martin, M. Martin. Agile Principles, Patterns, and Practices in C# / Пер. з англ. – Prentice Hall, 2018. – 768 p.
6. Навчальний сайт університету - <https://dn.dut.edu.ua/>
7. Уніфікована мова моделювання UML - <https://www.uml-diagrams.org/>
8. OMG® Unified Modeling Language® (OMG UML®). Specification. - <https://www.omg.org/spec/UML>

### ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.
- Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття.
- Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для незарахування викладачем роботи студента.

### КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Архітектура та проектування програмного забезпечення.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях

4 семестр:

60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни): 40 (залік):

бали за успішне виконання практичних робіт (27) та лабораторних робіт (27 балів), самостійна робота (6 балів);

другий блок – за підсумковий контроль – залік (40 балів).

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	• Виконання практичних робіт	27 балів
	• Виконання лабораторних робіт	27 балів
	• Самостійна робота	6 балів
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ</b> <i>Залік</i>	Метою іспиту є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Іспит проходить у письмовій формі.	40 балів

### ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
------	---------------------	-----------------------	--

90-100	<p>Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь.</p> <p>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусію, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються.</p> <p>Зменшення 100- бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.</p>	<p><b>Високий</b></p> <p>Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.</p>	<p>Відмінно / Зараховано (A)</p>
82-89	<p>Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності.</p> <p>Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.</p> <p>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p>	<p><b>Достатній</b></p> <p>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни</p>	<p>Добре / Зараховано (B)</p>
75- 81	<p>Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.</p>	<p><b>Достатній</b></p> <p>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.</p>	<p>Добре / Зараховано (C)</p>
64-74	<p>Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усунути за допомогою викладача.</p>	<p><b>Середній</b></p> <p>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни</p>	<p>Задовільно / Зараховано (D)</p>



60-63	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	<b>Незадовільний</b> Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється