

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

<b>Лектор курсу</b>			<b>Жебка Вікторія Вікторівна</b> , кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		<b>e-mail:</b> <a href="mailto:ptbd_dut@ukr.net">ptbd_dut@ukr.net</a> ; <b>сторінка курсу в Moodle –</b> <a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1195">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1195</a>	
<b>Галузь знань</b>			12 Інформаційні технології		<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр	
<b>Спеціальність</b>			122 Комп’ютерні науки		<b>Семестр</b>		8	
<b>Освітня програма</b>			Комп’ютерні науки		<b>Тип дисципліни</b>		Обов’язкова	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18		18	18	54	

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

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

Освітні компоненти, які передують вивченню	Вища математика
Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота бакалавра
<b>Мета курсу:</b>	Оволодіння теоретичними оптимізаціями та засвоєння практичних методів оптимізації.

#### Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (ПП)
<p><b>ЗК1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>ЗК2.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК3.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК4.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК6.</b> Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК7.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК13.</b> Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p><b>ЗК14.</b> Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p>	<p><b>ПП1.</b> Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування.</p> <p><b>ПП2.</b> Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.</p> <p><b>ПП5.</b> Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв’язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня</p>

<p><b>ЗК15.</b> Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>	<p>ієрархії.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

**Програмні результати навчання (ПРН)**

<p><b>ПРН1.</b> 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.</p>
<p><b>ПРН2.</b> Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p>
<p><b>ПРН5.</b> Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p>

**ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Розділ 1</b>			
<p>Тема 1: <b>Задача лінійного програмування та симплекс-метод</b>  <b>Знати:</b> основні етапи операційного дослідження; типові задачі ДО та їх характеристика; постановка загальної задачі лінійного програмування (ЗЛП); канонічна форма ЗЛП; графічний метод розв'язування ЗЛП та його наслідки; поняття базисного плану ЗЛП; методи побудови початкового базисного плану ЗЛП; симплексний метод розв'язування ЗЛП.  <b>Вміти:</b> ставити задачу дослідження, виділяти необхідні умови та розв'язувати її методами лінійного програмування.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5  <b>Результати навчання:</b> ПРН1, ПРН2, ПРН5  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–2</p>	<p>Лекція 1</p> <p>Практичне заняття 1</p> <p>Лабораторне заняття 1</p>	5,5*	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p> <p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p>
<p>Тема 2. <b>Двоїстість в лінійному програмуванні</b></p>	<p>Лекція 2</p>	5,5*	<p>Лекція-візуалізація</p>

<p><b><u>Знати:</u></b> метод динамічного програмування; принцип оптимальності Белмана; постановка задачі цілочислового лінійного програмування (ЗЦЛП); методи розв'язування ЗЦЛП; метод віток та границь.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> реалізувати алгоритми лінійного програмування в тому числі в EXCELL, проводити аналіз звітів та постоптимальний аналіз.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1–2</p>	Практичне заняття 2		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 2		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 3. <b><i>Транспортна задача</i></b></p> <p><b><u>Знати:</u></b> критерій оптимальності розв'язку ЗЛП; загальна постановка транспортної задачі (ТЗ); критерій розв'язності ТЗ; відкриті та замкнуті ТЗ; методи побудови початкового базисного плану ТЗ; метод потенціалів розв'язування ТЗ; поняття про багатокрокові процеси.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> сформулювати транспортну задачу та розв'язати її.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1–2</p>	Лекція 3	5,5*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 3		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 3		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 4. <b><i>Дискретне програмування</i></b></p> <p><b><u>Знати:</u></b> особливості задач дискретного програмування; метод віток та границь; метод Гоморі</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> застосовувати метод гілок та границь до розв'язання задач дискретного програмування; застосовувати метод Гоморі до розв'язання задач дискретного програмування.</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1–2</p>	Лекція 4	5,5*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 4		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 4		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
Тема 5. <b><i>Нелінійне програмування</i></b>	Лекція 5	5,5*	Лекція-візуалізація

<p><b><u>Знати:</u></b> метод множників Лагранжа; теорема Куна-Такера, оптимальні задачі управління системами на основі теорії мереж; задача поповнення запасів; задача розподілу ресурсів; одноетапні та двоетапні задачі стохастичного програмування.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> розв'язувати задачі нелінійного програмування оптимальним методом в тому числі за допомогою програмного забезпечення</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1–2</p>	Практичне заняття 5		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 5		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 1: <i>Задача лінійного програмування та симплекс-метод</i></p> <p>Тема 2. <i>Двоїстість в лінійному програмуванні</i></p> <p>Тема 3. <i>Транспортна задача</i></p> <p>Тема 4. <i>Дискретне програмування</i></p> <p>Тема 5. <i>Нелінійне програмування</i></p>	Самостійна робота		<p>1. Задача лінійного програмування. Графічний та симплекс-метод</p> <p>2. Двоїстість в лінійному програмуванні</p> <p>3. Транспортна задача</p> <p>4. Метод віток та границь</p> <p>5. Метод множників Лагранжа</p>
<b>Розділ 2</b>			
<p>Тема 6. <i>Динамічне програмування</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> Економічна сутність, деякі основні типи задач і моделі динамічного програмування. Багатокроковий процес прийняття рішень. Метод рекурентних співвідношень. Принцип оптимальності Белмана.</p> <p><b><u>Вміти:</u></b> Розв'язувати задачі динамічного програмування оптимальним методом в тому числі за допомогою програмного забезпечення</p> <p><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b><u>Результати навчання:</u></b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1–2</p>	Лекція 6	5,5*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 6		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
	Лабораторне заняття 6		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач
<p>Тема 7. <i>Задача оптимального планування робіт</i></p> <p><b><u>Знати:</u></b> Поняття моделі та її створення, етапи моделювання; основні поняття математичного моделювання: динамічне оптимізаційне, імітаційне, системне та стохастичне; пакети прикладних програм реалізації та аналізу математичних</p>	Лекція 7	5,5*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 7		Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач

<p>моделей проблемних ситуацій</p> <p><b>Вміти:</b> Скласти модель проблемної ситуації, реалізувати та проаналізувати її за допомогою пакетів прикладних програм.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–2</p>	<p>Лабораторне заняття 7</p>		<p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p>
<p>Тема 8. <b>Основи теорії прийняття рішень</b></p> <p><b>Знати:</b> Загальна математична постановка задачі стохастичного програмування (СП). Класифікація задач СП. Формалізація задачі СП. Деякі основні методи розв'язання задач СП. Імітаційне моделювання. Математична постановка одноетапних статичних задач СП. Стохастичні аналоги детермінованих моделей управління виробництвом. Планування обсягу реалізації при невизначеному попиті. Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику</p> <p><b>Вміти:</b> Застосовувати основні методи розв'язання задач СП. Здійснювати планування обсягу реалізації при невизначеному попиті. Приймати рішення в умовах невизначеності і ризику.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–2</p>	<p>Лекція 8</p>	<p>5,5*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p>
	<p>Практичне заняття 8</p>		<p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p>
	<p>Лабораторне заняття 8</p>		<p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p>
<p>Тема 9. <b>Теорія ігор</b></p> <p><b>Знати:</b> Математичні моделі конфліктних ситуацій. Поняття про ігрові моделі. Платіжна матриця. Нижня і верхня ціна гри. Парна гра. Матричні ігри двох гравців. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Мінімаксні стратегії. Сідлова точка. Змішані стратегії. Основна теорема теорії ігор. Зведення задачі гри двох гравців до задачі лінійного програмування</p> <p><b>Вміти:</b> Застосовувати критерії для визначення оптимальної стратегії. Знаходити верхню та нижню ціну гри.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП1, ПП2, ПП5</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПРН1, ПРН2, ПРН5</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–2</p>	<p>Лекція 9</p>	<p>5,5*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p>
	<p>Практичне заняття 9</p>		<p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p>
	<p>Лабораторне заняття 9</p>		<p>Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач</p>

Тема 5. <i>Динамічне програмування</i> Тема 6. <i>Задача оптимального планування робіт</i> Тема 7. <i>Основи теорії прийняття рішень</i> Тема 9. <i>Теорія ігор</i>	Самостійна робота		1. Оптимізація задач управління на основі теорії мереж 2. Моделі мереж планування та управління 3. Прийняття рішень в умовах невизначенності 4. Теорія ігор
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультимедійний проектор;</li> <li>• Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.</li> </ul>			
<b>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
1. Вітлінський В.В., Жлуктенко В.І., Тарасова Л.Г., Великоіваненко Г.І. Прикладні моделі економічних процесів : практикум [Електронний ресурс] / В 54. — К. : КНЕУ, 2014. — 226 с. 2. Жлуктенко В.І., Тарасова Л.Г., Ігнатова Ю.В. Стохастичні процеси та моделі в економіці [Електронний ресурс] : навч. посіб.. — К. : КНЕУ, 2014. — 230 с.			
<b>ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курс передбачає роботу в колективі.</li> <li>• Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.</li> <li>• Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.</li> <li>• 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 поглиблена проробка за рекомендованою літературою.</li> <li>• Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.</li> <li>• Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.</li> <li>• 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. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.</li> <li>• Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.</li> <li>• За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.</li> </ul>			
<b>* КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ</b>			
Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання студентом 30 балів у сукупності за всіма темами дисципліни			
Форми контролю	Види навчальної роботи		Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)</li> </ul>		за кожне відвідування 0,55 бала
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• участь у експрес-опитуванні</li> <li>• доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни (оцінка залежить</li> </ul>		за кожну правильну відповідь 0,25 бала за кожну презентацію (реферат) максимум

	від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату	3 бали
	• усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожну правильну відповідь 0,5 бала
	• участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання	за кожну правильну відповідь 2 бали
	• участь у діловій грі	за кожну участь 1 бал
<b>РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)</b>	Модульний контроль № 1	максимальна оцінка – 15 балів
	Модульний контроль № 2	максимальна оцінка – 15 балів
<b>Додаткова оцінка</b>	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	Звільняється від іспиту
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Іспит</b>	Метою іспиту є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Іспит проходить у письмовій формі.	30 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ**

<b>бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>	<b>Оцінка /затис в екзаменаційній відомості</b>
<b>90-100</b>	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. 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. 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 дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. 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.	<b>Високий</b> 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.	Відмінно / Зараховано (А)
<b>82-89</b>	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. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та	<b>Достатній</b> Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при	Добре / Зараховано (В)

	поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	вивчені дисципліни	
75-81	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.	<b>Достатній</b> Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
64-74	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 усувати за допомогою викладача.	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
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