

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Дискретні структури»

|  |               |       |   |                     |   |                     |   |  |
|--|---------------|-------|---|---------------------|---|---------------------|---|--|
| <b>Лектор курсу</b>  |               |       | Замрій Ірина Вікторівна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення  |                     | <b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>   |                     | e-mail: ipzduikt@gmail.com<br>сторінка курсу в Moodle – <a href="https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=22">https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=22</a> |  |
| <b>Галузь знань</b>  |               |       | 12 «Інформаційні технології»  |                     | <b>Рівень вищої освіти</b>  |                     | бакалавр  |  |
| <b>Спеціальність</b>   |               |       | 122 Комп'ютерні науки   |                     | <b>Семестр</b>  |                     | 2   |  |
| <b>Освітня програма</b>  |               |       | Штучний інтелект  |                     | <b>Тип дисципліни</b>   |                     | Обов'язкова   |  |
| <b>Обсяг:</b>  | Кредитів ECTS | Годин | За видами занять:   |                     |   |                     |   |  |
|  |               |       | Лекцій  | Семінарських занять | Практичних занять   | Лабораторних занять | Самостійна підготовка   |  |
|  | 5             | 150   | 36  | -                   | 54  | -                   | 60  |  |
| <b>АНОТАЦІЯ КУРСУ</b>  |               |       |   |                     |   |                     |   |  |
| <b>Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі</b>   |               |       |   |                     |   |                     |   |  |
| Освітні компоненти, які передують вивченню   |               |       | Вища математика (15.0)  |                     |   |                     |   |  |
| Освітні компоненти для яких є базовою  |               |       | 1. Бази даних (3.0)<br>2. Алгоритмізація та програмування (4.0)<br>3. Моделювання комп'ютерних систем (3.0)<br>4. Прикладне програмування–JAVA (5.0)<br>5.Об'єктно-орієнтовані методи розробки веб-додатків (3.0)   |                     |   |                     |   |  |
| <b>Мета курсу:</b>   |               |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- надати знання, уміння, компетенції в області аналізу та синтезу дискретних об'єктів;</li> <li>- навчити студентів володінню математичним апаратом дискретної математики, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців;</li> <li>- дати необхідні теоретичні знання та основні напрями їх застосування в системі дисциплін за спеціальністю;</li> <li>- прищепити первинні навички математичного дослідження прикладних задач;</li> <li>- виробити вміння самостійно використовувати при розв'язуванні задач необхідні методи дискретної математики та спеціальну літературу.</li> </ul> |                     |   |                     |   |  |
| <b>Компетентності відповідно до освітньої програми</b>   |               |       |   |                     |   |                     |   |  |
| <b>Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)</b>   |               |       |   |                     | <b>Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)</b>   |                     |   |  |
| <b>ЗК1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.<br><b>ЗК2.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.<br><b>ЗК3.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.<br><b>ЗК4.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.<br><b>ЗК6.</b> Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. |               |       |   |                     | <b>СК1.</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><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>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> |  |
|---|--|

**Програмні результати навчання (ПР)**

|  |
|--|
| <p><b>ПР1.</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>ПР2.</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> |
|--|

**ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

| Тема, опис теми  | Вид заняття         | Оцінювання за тему | Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи                          |
|--|---------------------|--------------------|--|
| <b>Розділ 1. Елементи теорії скінченних множин. Елементи математичної логіки.</b>  |                     |                    |  |
| <p>Тема 1: <i>Елементи теорії множин і відношень</i></p> <p><b>Знати:</b> зміст та задачі комп'ютерних дискретних структур; поняття множини, способи завдання множини, геометричне зображення множин та основні операції над множинами, декартовий добуток множин; поняття відношення, способи задання та операції над відношеннями; поняття функції та відображення.</p> <p><b>Вміти:</b> задавати множини, виконувати операції над ними; задавати відношення та виконувати операції над ними.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР1, ПР2</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p> |                     |                    |  |
| Заняття 1.1. Елементи теорії множин.   | Лекція 1            |                    | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 1.2. Геометричне зображення множин.  | Практичне заняття 1 | 1 бал              | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 1.3. Основні операції над множинами.   | Практичне заняття 2 | 2 бали             | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |

|  |                     |        |  |
|--|---------------------|--------|--|
| Заняття 1.4. Поняття відношення. Способи задання відношень. Операції над відношеннями.   | Лекція 2            |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |
| Заняття 1.5. Задання відношення.   | Практичне заняття 3 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 1.6. Операції над відношеннями.  | Практичне заняття 4 | 2 бали | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті                          |
| <p>Тема 2. <i>Алгебраїчні структури</i></p> <p><b>Знати:</b> бінарні операції, типи алгебраїчних структур.</p> <p><b>Вміти:</b> задавати бінарні операції, визначати алгебраїчні структури на заданих множинах.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР1, ПР2</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p> |                     |        |  |
| Заняття 2.1. Множини з алгебраїчними операціями. Алгебраїчні структури.  | Лекція 3            |        | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 2.2. Дослідження алгебраїчних структур.  | Практичне заняття 5 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 2.3. Комутативні, асоціативні, дистрибутивні операції.   | Лекція 4            |        | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 2.4. Дослідження алгебраїчних структур з однією бінарною алгебраїчною операцією.   | Практичне заняття 6 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 2.5. Кільце, булеве кільце, поле (арифметика)  | Лекція 5            |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |
| Заняття 2.6. Дослідження алгебраїчних структур з двома бінарними алгебраїчними операціями. Кільце, булеве кільце.  | Практичне заняття 7 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 2.7. Дослідження алгебраїчних структур з двома бінарними алгебраїчними операціями. Поле.   | Практичне заняття 8 | 2 бали | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті                          |

### Тема 3. Комбінаторний аналіз

**Знати:** основні правила комбінаторного аналізу та основні конфігурації; поняття комбінаторної задачі; правила суми та добутку; різні комбінаторні конфігурації (з повторенням та без).

**Вміти:** розв'язувати комбінаторні задачі, застосовуючи правила та формули комбінаторики; складати алгоритми для розв'язання задач комбінаторного аналізу.

**Формування компетенцій:** ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1

**Результати навчання:** ПР1, ПР2

**Рекомендовані джерела:** 1–5

|  |                      |        |  |
|--|----------------------|--------|--|
| Заняття 3.1. Суть комбінаторних структур. Правила суми і добутку в комбінаториці.                    | Лекція 6             |        | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 3.2. Дослідження вибірок.  | Практичне заняття 9  | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 3.3. Правила суми та добутку.  | Практичне заняття 10 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 3.4. Типи комбінаторних структур з повторенням і без повторення.                             | Лекція 7             |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |
| Заняття 3.5. Дослідження вибірок. Вибірки з повторенням.   | Практичне заняття 11 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 3.6. Різні комбінаторні конфігурації. Загальна схема розв'язку задач комбінаторного аналізу. | Практичне заняття 12 | 2 бали | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті                          |

### Тема 4. Елементи математичної логіки

**Знати:** елементарні булеві функції, принцип двоїстості, многочлен Жегалкіна, методи знаходження досконалих нормальних форм булевих функцій, методи мінімізації булевих функцій, критерій повноти системи булевих функцій.

**Вміти:** представляти булеві функції формулами, схемами; знаходити досконалі ДНФ та КНФ; мінімізувати булеві функції.

**Формування компетенцій:** ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1

**Результати навчання:** ПР1, ПР2

**Рекомендовані джерела:** 1–5

|  |                      |        |  |
|--|----------------------|--------|--|
| Заняття 4.1. Булеві функції                                  | Лекція 8             |        | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 4.2. Задання булевих функцій.                        | Практичне заняття 13 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 4.3. Реалізація булевих функцій формулами.           | Практичне заняття 14 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 4.4. Нормальні форми мулевих функцій. Повні системи. | Лекція 9             |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |

|   |                      |        |  |
|---|----------------------|--------|--|
| Заняття 4.5. Побудова диз'юнктивних нормальних форм.  | Практичне заняття 15 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач   |
| Заняття 4.6. Побудова кон'юнктивних нормальних форм.  | Практичне заняття 16 | 2 бали | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті  |
| Заняття 4.7. Мінімізація булевих функцій. Схеми з функціональних елементів.   | Лекція 10            |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів  |
| Заняття 4.8. Мінімізація булевих функцій.   | Практичне заняття 17 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач   |
| Заняття 4.9. Схеми з функціональних елементів.  | Практичне заняття 18 | 2 бали | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті  |
| Тема 1: <i>Елементи теорії множин і відношень</i><br>Тема 2. <i>Алгебраїчні структури</i><br>Тема 3. <i>Комбінаторний аналіз</i><br>Тема 4. <i>Елементи математичної логіки</i>   | Самостійна робота    |        |  |
|   | 5 год                | 1 бал  | 1. Поняття множини. Способи завдання множини. Відношення між множинами. Геометричне зображення множин. Основні операції над множинами. |
|   | 5 год                | 1 бал  | 2. Поняття відношення. Способи задання відношень. Операції над відношеннями.   |
|   | 5 год                | 2 бали | 3. Елементи комбінаторики. Дослідження вибірок з повторенням і без повторення.   |
|   | 5 год                | 2 бали | 4. Поняття булевої функції. Способи завдання булевих функцій. Реалізація булевих функцій формулами.                                    |
|   | 5 год                | 2 бали | 5. Поняття про диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми.  |
| <b>Розділ 2. Елементи теорії графів. Елементи теорії алгоритмів.</b>  |                      |        |  |
| <p>Тема 5. <i>Елементи теорії графів та алгоритмів</i></p> <p><b>Знати:</b> види графів та їх елементи, способи задання графів, поняття зв'язності графа, ейлеровий та гамільтоновий граф, оптимізаційні алгоритми теорії графів.</p> <p><b>Вміти:</b> виконувати операції над графами, застосовувати теорію графів для практичних задач, використовуючи комп'ютерні математичні пакети.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР1, ПР2</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p> |                      |        |  |

|   |                      |        |  |
|---|----------------------|--------|--|
| Заняття 5.1. Основні поняття теорії графів.   | Лекція 11            |        | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 5.2. Задання графів. Визначення маршрутів у графах.   | Практичне заняття 19 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 5.3. Задання графів. Визначення маршрутів у графах.   | Практичне заняття 20 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 5.4. Зв'язність. Зважені графи. Дерева  | Лекція 12            |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |
| Заняття 5.5. Задача пошуку мінімального основного дерева зваженого графа.   | Практичне заняття 21 | 1 бал  | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті                          |
| Заняття 5.6. Інтуїтивне поняття алгоритму і його уточнення в моделі Тьюрінга  | Лекція 13            |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |
| Заняття 5.7. Інтуїтивне поняття алгоритму і його уточнення в моделі Тьюрінга  | Практичне заняття 22 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 5.8. Машина Тьюрінга  | Практичне заняття 23 | 2 бали | Самостійне розв'язування задач на практичному занятті                          |
| <p>Тема 6. <b>Теорія автоматів</b><br/> <b>Знати:</b> загальна характеристика автоматів; розпізнавачі; скінченні автомати; мінімізація автоматів. Абстрактні автомати. Мови автоматів і методи їх побудови.<br/> <b>Вміти:</b> будувати автомати та мінімізувати їх.<br/> <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1<br/> <b>Результати навчання:</b> ПР1, ПР2<br/> <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p> |                      |        |  |
| Заняття 6.1. Теорія автоматів.  | Лекція 14            |        | Лекція-візуалізація  |
| Заняття 6.2. Побудова автоматів.  | Практичне заняття 24 | 1 бал  | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач |
| Заняття 6.3. Мови автоматів і методи їх побудови.   | Лекція 15            |        | Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів                              |

|  |                      |        |   |
|--|----------------------|--------|---|
| Заняття 6.4. Побудова автоматів та мінімізація їх.   | Практичне заняття 25 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач                                    |
| <p>Тема 7. <b>Клітинні автомати</b><br/> <b>Знати:</b> конкуруючі клітинні автомати; застосування клітинних автоматів<br/> <b>Вміти:</b> застосовувати клітинні автомати для розв'язання практичних задач.<br/> <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1<br/> <b>Результати навчання:</b> ПР1, ПР2<br/> <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p>                                  |                      |        |   |
| Заняття 7.1. Клітинні автомати   | Лекція 16            |        | Лекція-візуалізація   |
| Заняття 7.2. Клітинні автомати та їх застосування  | Практичне заняття 26 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач                                    |
| <p>Тема 8. <b>Задачі формалізації мов</b><br/> <b>Знати:</b> Перетворення рядків символів. Задання мов за допомогою граматики. Форма Бекуса – Наура.<br/> <b>Вміти:</b> перетворювати рядки символів; задавати мови за допомогою граматики.<br/> <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК1<br/> <b>Результати навчання:</b> ПР1, ПР2<br/> <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p> |                      |        |   |
| Заняття 8.1. Задання мов за допомогою граматики.   | Лекція 17            |        | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування  |
| Заняття 8.2. Побудова граматики мови програмування.  | Лекція 18            |        | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування  |
| Заняття 8.3. Регулярні вирази і мови.  | Практичне заняття 27 | 2 бали | Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування                |
| <p>Тема 5. <b>Елементи теорії графів та алгоритмів</b><br/> Тема 6. <b>Теорія автоматів</b><br/> Тема 7. <b>Клітинні автомати</b><br/> Тема 8. <b>Задачі формалізації мов</b></p>  | Самостійна робота    |        |   |
|  | 5 год                | 1 бал  | 1.Основні характеристики графів. Зображення графів. Матричні способи задання графа. Маршрути в графі. Зв'язність. |
|  | 5 год                | 1 бал  | 2.Зважені графи. Задача пошуку мінімального основного дерева зваженого графа.                                     |
|  | 5 год                | 1 бал  | 3.Теорія чисел.   |
|  | 5 год                | 1 бал  | 4.Теорія автоматів  |

|  |       |        |  |
|--|-------|--------|--|
|  | 5 год | 2 бали | 5. Клітинні автомати. Автоматні схеми.                 |
|  | 5 год | 2 бали | 6. Задачі формалізації мов                             |
|  | 5 год | 2 бали | 7. Мови програмування і формальні граматичні структури |

### **МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

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

### **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

1. Шевченко С.М., Онищенко В.В., Жебка В.В., Жданова Ю.Д. Комп'ютерні дискретні структури; Київ, 2018.
2. Садовенко В.С., Замрій І.В. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни «Дискретні структури» для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 124 «Системний аналіз». — К.: ДУІКТ, 2023. — 49 с.
3. Журавчак Л.М. Дискретна математика для програмістів: Посібник. Львівська політехніка, 2019. — 420 с.
4. Трохимчук Р. М., Нікітченко М. С. Дискретна математика у прикладах і задачах: навч. посіб. Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Київ: Київський університет, 2017. – 248 с.
5. Сергієнко А. М., Молчанова А. А., Романкевич В. О. Комп'ютерна дискретна математика: Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та освітньої програми: «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» спеціальності 123 «Комп'ютерні системи та мережі» Електронне мережне навчальне видання. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 189 с.

### **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 Дискретні структури.



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 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання – Іспит):

| Форми контролю                                 | Види навчальної роботи               | Оцінювання |
|--|--------------------------------------|------------|
| <b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>                       | Виконання практичних робіт           | 42 бали    |
|  | Самостійна робота                    | 18 балів   |
| <b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ</b><br><i>Екзамен</i> | Екзамен проходить у письмовій формі. | 40 балів   |

#### Додаткова оцінка

| Види навчальної роботи  | Оцінювання |
|---|------------|
| Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти: |            |
| - Тези доповіді на фаховій конференції  | 3 бали     |
| - Стаття у фаховому виданні   | 5 балів    |
| - Стаття в іноземному рецензованому виданні   | 10 балів   |

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.

#### ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

| бали          | Критерії оцінювання   | Рівень компетентності  | Оцінка /запис в екзаменаційній відомості |
|---------------|---|--|--|
| <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.<br>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.<br>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><br>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 /<br>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  | <b>Достатній</b><br>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли  | Добре /<br>Зараховано (В)                |

|       |   |  |  |
|-------|---|--|--|
|       | окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.<br>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.  | вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні 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><br>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.<br>Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення. | Добре /<br>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><br>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни   | Задовільно /<br>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><br>Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни   | Задовільно /<br>Зараховано (E)   |
| 35-59 | Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу.<br>Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими.<br>Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.  | <b>Низький</b><br>Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни   | Незадовільно з<br>можливістю<br>повторного складання)<br>/ Не зараховано (FX) В<br>залікову книжку не<br>поставляється |
| 1-34  | Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни.<br>Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними.<br>Студент не допущений до здачі заліку.  | <b>Незадовільний</b><br>Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни   | Незадовільно з<br>обов'язковим<br>повторним вивченням /<br>Не допущений (F) В<br>залікову книжку не<br>поставляється   |