

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

Лектор курсу			Олейніков Іван Анатолійович		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle		e-mail: i.oleinikov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Moodle – https://classroom.google.com/u/1/c/Njg4NzQyNzcwMDY3	
Галузь знань			12 «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність			121 Інженерія програмного забезпечення		Семестр		4	
Освітня програма			Розробка ігор		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	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		Об'єктно-орієнтовне програмування C# (9.0). Проектування інтерфейсу користувача (4.0).
Освітні компоненти для яких є базовою		Кваліфікаційна робота
Мета курсу:	Надати студентам глибокі знання та практичні навички у сфері комп'ютерного моделювання, охоплюючи ключові аспекти від математичних та алгоритмічних основ побудови моделей до практичного створення, візуалізації, оптимізації та використання тривимірних об'єктів у прикладних програмних середовищах, інженерних задачах та сучасних інформаційних технологіях.	

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	СК 1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до побудови математичних, геометричних та 3D-моделей. СК 3. Здатність розробляти структуру та елементи складних моделей і симуляцій. СК 7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність працювати з форматами збереження та обробки 3D-даних. СК 11. Здатність реалізовувати етапи життєвого циклу побудови моделей: постановка задачі, створення моделі, валідація, симуляція та аналіз результатів. СК 13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати програмні засоби для комп'ютерного моделювання (Blender, 3ds Max, Unreal Engine, MATLAB, ANSYS тощо). СК 14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення. СК 15. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій для створення сучасних 3D-моделей, візуалізацій і симуляцій для різних прикладних сфер.

Програмні результати навчання (ПР)

ПРН 3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення і комп'ютерних моделей.

ПРН 6. Вміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмних рішень і моделей.

ПРН 12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування та побудови моделей.

ПРН 17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення та складних обчислювальних систем для моделювання.

ПРН 26. Вміти застосовувати інструментальні засоби створення сучасних 3D-моделей, симуляцій та візуалізацій для різних апаратних і програмних платформ.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Основи комп'ютерного моделювання			
Тема 1. Вступ до комп'ютерного моделювання <u>Знати:</u> основні поняття та завдання комп'ютерного моделювання; роль моделювання у наукових дослідженнях та інженерії; види моделей (математичні, імітаційні, фізичні); етапи побудови моделі та проведення обчислювального експерименту. <u>Вміти:</u> формулювати мету і завдання моделювання; обирати тип моделі для конкретної задачі; будувати спрощені моделі та готувати їх до обчислювального експерименту. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК 6, СК1, СК7 <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН12 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1			
Заняття 1.1 Основи комп'ютерного моделювання. Поняття комп'ютерної моделі та її роль у дослідженнях та інженерії. Види моделей (математичні, імітаційні, геометричні, фізичні). Підходи до визначення предметної області та постановки задачі для моделювання.	Лекція 1		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія
Заняття 1.2. Концептуальне проектування моделі. Аналіз вимог до моделі, побудова концептуальної схеми. Вибір типу моделі для конкретного завдання. Формування входних параметрів та припущень.	Практичне заняття 1	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, мозковий штурм
Заняття 1.3. Документування процесу моделювання. Структура та зміст документації моделі. Опис концептуальної та математичної частини. Вимоги до представлення результатів обчислювального експерименту.	Лабораторне заняття 1	2 бали	Командна робота
Тема 2. Знайомство з середовищем комп'ютерного моделювання <u>Знати:</u> Особливості використання сучасних програмних засобів для комп'ютерного моделювання. Основні інтерфейси середовища (робоче вікно, панелі інструментів, бібліотека моделей та даних, параметри властивостей). Поняття про об'єкти моделювання, параметри та змінні. Підходи до імпорту вихідних даних (геометрії, текстур, експериментальних даних, аудіо- чи відеоматеріалів) у проєкт. <u>Вміти:</u> Встановлювати та налаштовувати програмне середовище для комп'ютерного моделювання. Створювати новий проєкт із базовими параметрами. Імпортувати необхідні дані (CAD-моделі, сітки, зображення, числові дані) та організовувати їх у робочій структурі середовища. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15 <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН3, ПРН6, ПРН12, ПРН17, ПРН26 <u>Рекомендовані джерела:</u>			

1. Шерстюк В.Г. Основи розробки комп'ютерних ігор (у частині моделювання). 2. MSDN – Microsoft Developer Network. 3. Навчальні матеріали з CAD/CAE-систем (SolidWorks, ANSYS, Blender, MATLAB Simulink). 4. Онлайн-курси з комп'ютерного моделювання (TutsPlus, Coursera, edX). 5. Методичні матеріали кафедри.			
Заняття 2.1 Вступ до основних понять у комп'ютерному моделюванні.	Лекція 2		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2. Встановлення та налаштування робочого середовища.	Практичне заняття 2	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування

Заняття 2.3. Створення простої моделі у середовищі.	Лабораторне заняття 2	2 бали	Індивідуальні завдання
Тема 3. Знайомство з компонентами та елементами сцени у комп'ютерному моделюванні <u>Знати:</u> Основні поняття середовищ комп'ютерного моделювання: об'єкт, елемент сцени, параметр моделі, середовище візуалізації. Особливості роботи з компонентами об'єктів (геометрія, матеріали, освітлення, камери, колізії/обмеження). Ієрархію об'єктів та підпорядкованість компонентів у сцені. Базові принципи роботи з об'єктами у редакторі сцени (переміщення, масштабування, обертання, прив'язка до координатної сітки). <u>Вміти:</u> Створювати просту сцену для комп'ютерного моделювання. Додавати базові об'єкти (геометричні примітиви, освітлення, камеру, матеріали). Налаштовувати їхні властивості через панель параметрів/властивостей. Формувати початкову конфігурацію сцени (система освітлення, камера спостереження, базові обмеження/межі моделі). <u>Формування компетенцій:</u> ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15 <u>Програмні результати навчання:</u> ПР3, ПР6, ПРН12, ПРН17, ПРН26 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1. Шерстюк В.Г. Основи розробки комп'ютерних ігор (у частині моделювання). 2. Документація до CAD/CAE/3D-систем (SolidWorks, Blender, MATLAB Simulink). 3. MSDN – Microsoft Developer Network. 4. Онлайн-курси з 3D-моделювання та візуалізації (TutsPlus, Coursera, edX). 5. Методичні матеріали кафедри.			
Заняття 3.1. Розгляд основних компонентів середовища моделювання та їхніх функцій. Основи побудови сцени.	Лекція 3		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

Заняття 3.2. Створення об'єктів та робота з їхніми компонентами.	Практичне заняття 3	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 3.2. Налаштування сцени.	Лабораторне заняття 3	2 бали	Індивідуальні завдання

Самостійна робота

Методи та засоби формування проектної документації для моделей.	16 год.	2 бали	1. Дослідити методи та засоби формування проектної документації ігрового додатку. Визначити характеристики, переваги та недоліки програмних засобів для створення проектної документації гри.
Способи кешування компонентів та даних у середовищі моделювання.	10 год.	2 бали	2. Дослідити способи кешування
Особливості використання 2D-зображень і спрайтів у моделях.	10 год.	2 бали	3. Дослідити особливості використання 2D спрайтів

Розділ 2. Розвиток ігрової логіки в Unity

Тема 4. Скриптування та автоматизація процесів у комп'ютерному моделюванні

Знати: Особливості використання вбудованих мов програмування та скриптових систем (Python у Blender, MATLAB/Simulink Scripts, SolidWorks API).

Основи взаємодії між об'єктами та їхніми параметрами (через події, змінні, залежності).

Поняття серіалізації в моделюванні: збереження станів об'єктів, параметрів і результатів розрахунків.

Основи доступу до компонентів і властивостей моделей через API чи скрипти.

Вміти: Створювати прості сценарії для автоматизації взаємодії між об'єктами (наприклад: рух механізму, зміна параметрів матеріалу, активація освітлення сцени).

Використовувати події та обробники для керування поведінкою об'єктів у сцені.

Реалізовувати елементарні скрипти (Python, MATLAB, C++) для зміни параметрів моделей, автоматизації розрахунків та оптимізації процесів.

Формування компетенцій: ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15

Програмні результати навчання: ПР3, ПР6, ПРН12, ПРН17, ПРН26

Рекомендовані джерела:

1. Шерстюк В.Г. Основи розробки комп'ютерних ігор (у частині моделювання та автоматизації).
2. Blender Python API Documentation — <https://docs.blender.org/api/current/>
3. MATLAB & Simulink Documentation — <https://www.mathworks.com/help/>
4. SolidWorks API Help — <https://help.solidworks.com>
5. Онлайн-курси: TutsPlus, Coursera (Python for 3D/Scientific Computing).

Заняття 4.1 Огляд мов програмування та скриптових засобів у комп'ютерному моделюванні. Основи автоматизації.	Лекція 4		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
--	----------	--	--

Заняття 4.2. Створення простих скриптів для управління параметрами об'єктів.	Практичне заняття 4	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
--	---------------------	--------	--

Заняття 4.3. Взаємодія між об'єктами та реалізація простих механізмів через скрипти.	Лабораторне заняття 4	2 бали	Індивідуальні завдання
Тема 5. Принципи анімації та динамічного моделювання у комп'ютерному моделюванні Знати: Особливості створення анімаційних кліпів та симуляцій у середовищах комп'ютерного моделювання. Основні підходи до анімації: Кадрова анімація (Keyframe Animation) — створення рухів вручну у Blender/Maya. Скелетна анімація (Skeletal Animation) — використання арматур та рігів для моделювання рухів об'єктів. Фізична анімація (Physics-based Animation) — застосування симуляцій руху тіл, сил та обмежень у середовищах (Blender Physics, SolidWorks Motion, MATLAB Simscape). Вміти: Створювати анімаційні кліпи та управляти ними у середовищах моделювання. Використовувати скрипти та інструменти (Python у Blender, Simulink у MATLAB) для керування динамічними процесами. Реалізовувати прості анімації для механізмів (наприклад: рух шестерень, коливання маятника, відчинення дверей). Створювати базові симуляції фізичних процесів (удар, гравітація, пружні коливання, тертя). Формування компетенцій: ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15 Програмні результати навчання: ПР3, ПР6, ПРН12, ПРН17, ПРН26 Рекомендовані джерела: 1. Blender Documentation — Animation & Rigging Tools 2. MATLAB Simscape Multibody Documentation — https://www.mathworks.com/help/physmod/sm/ 3. SolidWorks Motion Study — https://help.solidworks.com 4. Autodesk Maya Animation Essentials (Learning Portal) 5. YouTube-плейлист “Blender Animation Fundamentals”			
Заняття 5.1 Основи анімації у комп'ютерному моделюванні. Робота з ключовими кадрами та базовими параметрами руху.	Лекція 5		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.2. Створення анімаційних переходів та управління рухом об'єктів (через ріги, скрипти або фізичні симуляції).	Практичне заняття 4	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 5.3. Реалізація простої анімації для механізмів або об'єктів (приклади: маятник, шестерні, відчинення дверей).	Лабораторне заняття 5	2 бали	Індивідуальні завдання
Самостійна робота			
Методи скелетної анімації у моделюванні.	8 год.	2 бали	1. Дослідити особливості використання Anima 2D
Фізичні рушії (Physics Engines) та їх використання в CAD/3D-середовищах.	8 год.	1 бал	2. Дослідити особливості використання Unity ECS
Інтерполяція рухів і згладжування траєкторій.	8 год.	1 бал	3. Дослідити особливості використання Unity DOT
Розділ 3. Інтерфейс та Мобільна Розробка в Unreal Engine			

Тема 6. Робота з UI-елементами у комп'ютерному моделюванні

Знати: Особливості побудови графічних інтерфейсів користувача (UI) у середовищах комп'ютерного моделювання. Поняття Canvas/Viewport як області візуалізації. Основні елементи UI: кнопки, слайдери, панелі, текстові поля, вікна візуалізації. Особливості взаємодії між UI та об'єктами/сценами моделювання.

Вміти: Реалізувати простий UI у середовищі моделювання (наприклад: у Blender через Python, у MATLAB App Designer, у PyQt/Tkinter для кастомних симуляцій). Налаштовувати UI-елементи для керування параметрами моделі (масштаб, швидкість, кількість ітерацій, параметри фізичного середовища). Реалізувати взаємодію користувача з UI для запуску симуляцій, відображення результатів і управління візуалізацією.

Формування компетенцій: ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15

Програмні результати навчання: ПР3, ПР6, ПРН12, ПРН17, ПРН26

Рекомендовані джерела:

1. MATLAB App Designer Documentation — <https://www.mathworks.com/help/matlab/app-designer.html>
2. Blender Python API — <https://docs.blender.org/api/current/>
3. PyQt5 & Tkinter Guides (для створення UI у Python)
4. Qt for Engineers — Visual Interfaces for Simulation
5. YouTube: “Blender Python UI Panels Tutorial” / “MATLAB App Designer Fundamentals”

Заняття 6.1 Основні принципи роботи з інтерфейсом користувача у середовищах комп'ютерного моделювання. Введення до Canvas/Viewport та UI-елементів.	Лекція 6		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2. Створення та налаштування UI-елементів для керування параметрами моделей.	Практичне заняття 6	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування

Заняття 6.3. Реалізація взаємодії з UI для запуску симуляцій і управління візуалізацією результатів.	Лабораторне заняття 6	2 бали	Індивідуальні завдання
--	-----------------------	--------	------------------------

Тема 7. Оптимізація комп'ютерних моделей та сцен для інтерактивних додатків

Знати: Основні принципи оптимізації 3D-моделей і сцен для інтерактивного використання. Методи зменшення полігональності та побудови low-poly моделей. Особливості використання LOD (Level of Detail) та Nanite. Методи оптимізації текстур (формати PNG, TGA, компресія, нормалізація розмірів). Прийоми оптимізації освітлення (baked lighting, мінімізація динамічних джерел світла). Використання ефективних матеріалів та шейдерів. Методи оптимізації продуктивності: кешування, мінімізація draw-calls, використання інстансингу.

Вміти: Створювати та експортувати оптимізовані 3D-моделі. Налаштовувати текстури, матеріали й освітлення з урахуванням продуктивності. Реалізовувати LOD-рівні для складних об'єктів. Виконувати аналіз сцени на продуктивність (FPS, GPU/CPU профайлінг). Виявляти й виправляти артефакти, що виникають під час візуалізації..

Формування компетенцій: ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15

Програмні результати навчання: ПР3, ПР6, ПРН12, ПРН17, ПРН26

Рекомендовані джерела:

1. Unreal Engine Documentation — Performance and Optimization
2. Epic Games Learning Portal — Optimization for Real-Time Rendering
3. Tom Shannon — Unreal Engine 5 Fundamentals
4. Clinton Crumpler — 3D Environment Optimization for Games
5. Blender Documentation — Mesh Optimization and Decimation Tools

6. YouTube (Epic Games) — Scene Optimization in Unreal Engine

Заняття 7.1 Огляд методів оптимізації моделей і сцен.	Лекція 7		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, блиц опитування
Заняття 7.2. Оптимізація текстур, матеріалів та освітлення.	Практичне заняття 7	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 7.3. Аналіз продуктивності та виправлення артефактів у візуалізації.	Лабораторне заняття 7	2 бали	Індивідуальні завдання
Самостійна робота			
Particle system	6 год.	1 бал	1. Дослідити особливості використання Particle system
Nav-mesh system	6 год.	1 бал	2. Дослідити особливості використання Nav-mesh system

Розділ 4. Монетизація та Розповсюдження на Google Play

Тема 8. Методи візуалізації та рендерингу в комп'ютерному моделюванні

Знати: Основні підходи до рендерингу 3D-сцен (Ray Tracing, Path Tracing, Rasterization). Поняття матеріалів і шейдерів: PBR (Physically Based Rendering), текстурні карти (Diffuse, Normal, Roughness, AO). Методи освітлення та тіньюутворення у 3D-середовищі. Використання постобробки для покращення якості зображень (глибина різкості, глобальне освітлення, колірна корекція). Особливості оптимізації рендеру (зменшення шуму, використання GPU/CPU, налаштування роздільної здатності та сэмплів).

Вміти: Налаштовувати матеріали та шейдери для 3D-об'єктів. Виконувати базове освітлення сцени у середовищах Blender, 3ds Max чи Maya. Використовувати HDRI для реалістичного освітлення. Виконувати рендеринг статичних зображень та анімацій. Аналізувати якість та продуктивність при рендері, обирати оптимальні параметри.

Формування компетенцій: ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, СК1, СК3, СК7, СК11, СК13, СК14, СК15

Програмні результати навчання: ПР3, ПР6, ПРН12, ПРН17, ПРН26

Рекомендовані джерела:

1. Blender Documentation — Rendering and Shading
2. Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman — Real-Time Rendering
3. Alan Watt — 3D Computer Graphics
4. Autodesk Maya / 3ds Max Learning Hub
5. YouTube: Blender Guru — Rendering and Lighting Tutorials

Заняття 8.1 Основи рендерингу: методи та алгоритми (Ray Tracing, Rasterization).	Лекція 8		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2. Налаштування матеріалів і освітлення для 3D-сцен.	Практичне заняття 8	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування
Заняття 8.3. Рендеринг зображень і анімацій. Оптимізація якості та швидкодії.	Лабораторне заняття 8	2 бали	Індивідуальні завдання

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	
- Лабораторія 326, 20 ПК HP, можливість підключення персональних ноутбуків - Visual studio, Blender	
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	
- Blender Foundation. Blender Documentation — офіційна довідка та навчальні матеріали з 3D-моделювання, анімації та рендерингу. https://docs.blender.org - Autodesk Knowledge Network — база знань і навчальні матеріали з Maya та 3ds Max (3D-моделювання, анімація, візуалізація). https://knowledge.autodesk.com - Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman — Real-Time Rendering. Taylor & Francis, 4th edition. (базова книга з комп'ютерної графіки та методів рендерингу). - Alan Watt — 3D Computer Graphics. Addison-Wesley.(теоретичні основи комп'ютерної графіки та моделювання). - Free tutorials and online courses on computer graphics & game development (Tuts+): https://gamedevelopment.tutsplus.com/ - Мережа розробників Microsoft “MSDN – The Microsoft Developer Network” — документація, бібліотеки, інструменти для роботи з API графічних систем (DirectX, C++). https://msdn.microsoft.com	
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 поглиблена проробка 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. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів. - 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. - За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Розробка ігор. Поточне контроль рівня засвоєння знань відбувається у форматі опитувань за темами курсу. Кожне опитування за тему дозволяє отримати до 1,5 балів. Сумарна кількість балів за опитування за семестр становить 6 балів.

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
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	● Виконання практичних робіт	36 балів
	● Опитування	6 балів
	● Самостійна робота	18 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕН	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
90-100	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.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій	Відмінно / Зараховано (А)

	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.	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.	
82-89	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 поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (B)
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.	Достатній 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.	Середній 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.	Середній 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.	Низький 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 екзамену/заліку.	Незадовільний 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 представля- ється