

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Федоряченко С.О.  
«03» липня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Проектування взаємодії та рендерінг»

Галузь знань ..... 13 Механічна інженерія  
Спеціальність ..... 132 Матеріалознавство  
Рівень вищої освіти ..... Другий (магістерський)  
Освітньо-професійна програма ..... Промислова естетика і сертифікація виробничого обладнання  
Статус ..... Обов'язкова  
Загальний обсяг ..... 3 кредити ЄКТС (90 годин)  
Форма підсумкового контролю ..... Диференційований залік  
Термін викладання ..... 1-й семестр (1 та 2 чверть)  
Мова викладання ..... українська

Викладачі:

ст. викладач Вернер Ілля Володимирович,

доцент Мацюк Ірина Миколаївна

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Програма навчальної дисципліни «Проектування взаємодії та рендерінг» для магістрів освітньо-професійної програми «Промислова естетика і сертифікація виробничого обладнання» спеціальності 132 Матеріалознавство / Нац. техн. ун-т., каф. конструювання, технічної естетики і дизайну. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. – 14 с.

Розробники:

Мацюк Ірина Миколаївна, к.т.н, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну

Вернер Ілля Володимирович, старший викладач кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 132 Матеріалознавство (протокол № 8 від 28.06.2024 року).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
6.1 Шкали .....	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Промислова естетика і сертифікація виробничого обладнання» спеціальності 132 Матеріалознавство здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С1 «Проектування взаємодії та рендерінг» віднесено такі результати навчання:

РН4	Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства
РН19	Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання
СР20	Проектувати елементи обладнання у сучасних САПР системах та системах тривимірного моделювання, враховуючи взаємозв'язок властивостей матеріалів, форм елементів обладнання і споживчі якості.
СР21	Створювати фотореалістичні зображення проєктованого обладнання, рендерінг статичної та динамічної інформації для отримання зображень

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів компетентностей щодо застосування сучасного спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення складних задач матеріалознавства, прикладного виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів, розробки комплексного дизайну нових матеріалів і виробів з урахуванням їх експлуатаційних властивостей та умов використання, проектування елементів обладнання у сучасних системах автоматизованого проектування та тривимірного моделювання з урахуванням взаємозв'язку властивостей матеріалів та форм елементів обладнання, а також створення фотореалістичних зображень проєктованого обладнання та рендерінг статичної та динамічної інформації для отримання зображень.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
РН4	РН4.1 – С1	Уміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та його основні команди для трансформування об'єктів і створення простих моделей, редагування параметрів об'єктів, будування простих об'єктів за допомогою полігонального моделювання та імпортування моделей із зовнішніх документів для розв'язання складних задач матеріалознавства.
РН19	РН19.1 – С1	Знати та використовувати основні принципи дизайну нових матеріалів і виробів, працювати з джерелами освітлення, створювати їх візуалізацію і віртуальні тури у реальному часі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання виробів.
СР20	СР20.1 – С1	Оволодіти проектуванням елементів обладнання у сучасних САПР та системах тривимірного моделювання, заданням матеріалу з урахуванням його фізичних властивостей, створенням розрахункової схеми навантажень та форм елементів виробів і споживчі якості.
СР21	СР21.1 – С1	Уміти виконувати в робочому просторі сучасних САПР розрахунки на міцність модельованих об'єктів з використанням різних видів навантажень, позиціонувати на моделі фотореалістичні зображення проектного обладнання, працювати з результатами розрахунків та виконувати рендерінг статичної й динамічної інформації для отримання зображень і анімацій.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

## 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	45	13	32	4	41
практичні	45	26	19	4	41
лабораторні				-	-
семінари	-	-		-	-
РАЗОМ	90	39	51	-8	82

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>45</b>
РН4.1 – С1	Огляд сучасних програмних продуктів 2D і 3D графіки і систем рендеринга. Методи візуалізації статичної та динамічної графічної інформації. Принципи імпорту проєктів. Робота у системі 3Ds Max.	2
	Інтерфейс 3Ds Max. Налаштування програми. Основні інструменти роботи з об'єктами і модифікаторами. Бібліотеки елементів.	4
РН19.1 – С1 СР20.1 – С1	Основи полігонального моделювання об'єктів. Основні режими редагування полігональних об'єктів. Сплайнове моделювання. Методи роботи з складовими об'єктами.	4
	Принципи створення композиції в сцені. Робота з камерами, настройка точки огляду і основні настройки камер.	3
РН19.1 – С1 СР20.1 – С1 СР21.1 – С1	Основні принципи створення фотореалістичних зображень тривимірної сцени. Робота з джерелами освітлення, типи і настройки. Методи налаштувань тіней. Створення оточення за допомогою HDRI карт.	4
	Основи створення фотореалістичних візуалізацій і віртуальних турів у реальному часі у середовищі Unreal Engine 5. Взаємодія із бібліотекою елементів та матеріалів Quixel Bridge та Quixel Mixer.	8
СР21.1 – С1	Основи текстурування об'єктів. Підготовка текстур в Adobe Photoshop. Робота з редактором матеріалів.	4
	Робота в Autodesk Fusion 360. Імпорт об'єктів із інших програм моделювання і САД систем. Принципи роботи з ескізами.	4
	Fusion 360. Розробка складного об'єкту та складання. Налаштування взаємодії складальних одиниць. Розробка креслеників за 3D моделями.	8
	Робота в робочому просторі Simulation (Симуляція) для проведення розрахунків на міцність модельованих об'єктів. Види навантажень і методи їх позиціонування на моделі. Робота з результатами розрахунків.	4
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>45</b>
РН4.1 – С1	Робота із інтерфейсом 3Ds Max. Робота із основними командами трансформування об'єктів для створення простих моделей. Редагування параметрів об'єктів.	2

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Побудова простих об'єктів за допомогою полігонального моделювання. Редагування складових частин полігональних об'єктів. Побудова сцени з опрацьованими моделями, імпорт моделей із зовнішніх документів. Взаємодія м'яких і твердих об'єктів.	4
РН19.1 – С1 СР20.1 – С1	Принципи моделювання м'яких меблів полігональним методом. Взаємодія м'яких об'єктів під гравітаційними силами та тиском.	2
	Взаємодія м'яких об'єктів під направленими силами та гравітацією. Використання групування при праці з елементами тканин.	2
	Сплайнове моделювання. Створення каркасних об'єктів за допомогою сплайнового моделювання. Надання форми сплайна за допомоги властивості Rendering.	3
	Створення тіл оберту. Створення моделей за допомогою видавлювання сплайнів. Побудова викривлених поверхонь і тканин.	2
	Розробка концептуальної моделі циліндричного редуктора і зв'язки одночасного руху зубчастих коліс під час їх анімації. Встановлення кінематичних зв'язків коробково-гонкової частини редуктора.	2
	Підготовка текстури в растровому редакторі. Налаштування сцени, установка камер і освітлення. Робота з редактором матеріалів.	6
СР21.1 – С1	Налаштування чорного рендеру, отримання фінального фотореалістичного зображення у 3Ds Max.	4
РН19.1 – С1 СР20.1 – С1	Основи створення фотореалістичних візуалізацій і віртуальних турів у реальному часі у середовищі Unreal Engine 5.	8
РН19.1 – С1 СР20.1 – С1	Створення 3D-моделей за допомогою 3D-сканера. Редагування сканованої моделі з метою усунення дефектів для подальшого використання.	2
СР21.1 – С1	Робота в системі автоматизованого хмарного проектування Autodesk Fusion 360. Принципи створення тривимірних моделей. Складові частини моделі. Поняття: ескіз, тіло, елемент. Основні дії.	2
СР21.1 – С1	Задання матеріалу. Фізичні властивості матеріалів. Робота в робочому просторі Simulation (Симуляція). Створення розрахункової схеми навантажень.	2

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
РН19.1 – С1 СР20.1 – С1	Редагування фізичних властивостей матеріалу. Запуск розрахунків на хмарному сервері Autodesk. Робота з результатами розрахунків.	2
СР21.1 – С1	Робота в робочому просторі Rendering (Візуалізація). Отримання фотореалістичних зображень об'єктів конструювання.	2
<b>РАЗОМ</b>		<b>90</b>

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **6.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за



вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

*Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР), тести	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача
практичні	перевірка завдань під час практичних занять	виконання завдань під час практичних занять		
	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР (проходити тестування), яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

*Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК*

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень,	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
<p>♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.</p> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
до осіб, які навчаються	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>♦ здатність продовжувати</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
навчання з високим ступенем автономії	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: сучасна графічна станція із дискретним відеоадаптером, мультимедійний проектор.

Дистанційна платформа MOODLE.

Хмарні сервіси: Autodesk, Microsoft Office 365, Epic Games, Steam.

ПЗ: сучасна ОС Windows, MS Office, Autodesk 3Ds Max, Fusion 360, Adobe Photoshop, Unreal Engine.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни «Проектування взаємодії та рендерінг». Частина I «Моделювання об'єктів» для здобувачів ступеня магістра спеціальності 132 Матеріалознавство / І. В. Вернер, Т. О. Письменкова, О. М. Твердохліб ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 51 с.

2. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів при проектуванні взаємодії об'єктів з дисципліни «Проектування взаємодії та рендерінг виробничого обладнання» Частина II «Проектування взаємодії» для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство / І.В. Вернер, Т.О. Письменкова, А.О. Логінова – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 69 с.

3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів при виконанні лабораторних робіт із використання з використання растрової графіки з дисципліни «Сучасні методи дизайну» для студентів всіх спеціальностей / В.Е. Дитюк, І.В. Вернер, Т.О. Письменкова – Д.:НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – 57 с.

4. Відео курси з векторної, растрової і 3D графіки [Електронний ресурс]: Site: <http://okmm.nmu.org.ua/ua/design.php>

5. Веселовська Г.В., Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник/ Г.В.Веселовська, В.Є.Ходаков, В.М.Веселовський.– Херсон: Олді-плюс, 2015.– 584 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Проектування взаємодії та рендерінг»  
для магістрів спеціальності 132 Матеріалознавство

Розробники:  
Мацюк Ірина Миколаївна  
Вернер Ілля Володимирович

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19