

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

Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Зіборов К.А. _____

« ____ » _____ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Проектування взаємодії та рендерінг виробничого обладнання»**

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 132 Матеріалознавство
Освітній рівень магістр
Освітня програма Промислова естетика і сертифікація
виробничого обладнання
Статус Вибіркова
Загальний обсяг 8.5 кредитів ECTS (255 годин)
Форма підсумкового контролю іспит
Термін викладання 1-2-й семестр
Мова викладання українська

Викладачі: Письменкова Тетяна Олександрівна, Логінова Анастасія
Олександрівна, Вернер Ілля Володимирович

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

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Програма навчальної дисципліни «Проектування взаємодії та рендерінг виробничого обладнання» для магістрів спеціальності 132 Матеріалознавство / Письменкова Т.О., Вернер І.В., Логінова А.О.; Нац. техн. ун-т., каф. конструювання, технічної естетики і дизайну. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. – 15 с.

Розробники – Письменкова Т.О., Вернер І.В., Логінова А.О.

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 студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підготовки магістрів з матеріалознавства.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 132 Матеріалознавство (протокол № 7 від 03.09.2019).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 9 від 05.09.2019).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	6
6.1 Шкали	9
6.2 Засоби та процедури.....	9
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 132 «Матеріалознавство» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ВЗ.2 «Проектування взаємодії та рендерінг виробничого обладнання» віднесено такі результати навчання:

ВРЗ.2	Проектувати елементи обладнання у сучасних САПР системах та системах тривимірного моделювання створюючи фотореалістичні зображення проєктованого обладнання з використанням сучасних систем рендерінга статичної та динамічної інформації.
-------	--

Мета дисципліни – надання знань, умінь та навичок необхідних для пошуку та рішення проблем, генерування гіпотез щодо створення привабливого візуального об'єкту, створення моделі об'єкту, розрахунки фізичних властивостей та матеріалів об'єкту, розвиток та використання інноваційних підходів і творчого мислення під час виконання професійних обов'язків.

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
ВРЗ.2	ВРЗ.2.1- ВЗ.2.5	Проектувати елементи обладнання у сучасних САПР системах та системах тривимірного моделювання створюючи фотореалістичні зображення проєктованого обладнання з використанням сучасних систем рендерінга статичної та динамічної інформації.
		Розроблення сцени для статичної 2D і 3D візуалізації, та анімації.
		Встановлення та налаштування джерела освітлення в сцені
		Вибір найбільш придатних візуалізаторів для заданої задачі
		Редагування матеріалів та робота з текстурою 2D та 3D об'єктів

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Інформаційні технології у механіці та на транспорті	Користуватися засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності
Методи та засоби дизайнерських	Уміти використовувувати навички художньо-естетичної

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
рішень	обробки
Комунікативний дизайн	Розробляти візуальні матеріали за допомогою яких можливо зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та пояснення з проблем матеріалознавства до фахівців і нефаківців Складати звітну документацію за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	85	32	53	-	-	8	77
практичні				-	-		
лабораторні	170	64	106	-	-	10	160
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	255	96	159	-	-	18	237

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Чверть 1

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	20
ВР3.2.1-В3.2.5	Огляд сучасних програмних продуктів 2D і 3D графіки і систем рендеринга. Методи візуалізації статичної та динамічної графічної інформації. Сучасні хмарні системи автоматизованого проектування. Принципи перенесення проектів із різних програмних продуктів і принципи подальшої доробки.	6
	Робота у системі 3Ds Max. Принципи роботи з програмним інтерфейсом. Налаштування програми. Основні інструменти роботи з об'єктами. Бібліотеки стандартних елементів. Робота із стандартними параметричними об'єктами.	8
	Основи роботи з модифікаторами. Робота із стеком модифікаторів. Принципи роботи з найбільш використовуваними модифікаторами. Основи полігонального моделювання об'єктів. Основні	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	режими редагування полігональних об'єктів.	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	40
ВР3.2.1-В3.2.5	Робота із інтерфейсом 3Ds Max. Налаштування програмного середовища, задання одиниць виміру. Створення стандартних геометричних об'єктів.	10
	Праця із основними командами трансформування об'єктів для створення простих моделей. Редагування параметрів об'єктів.	10
	Методи позиціонування об'єктів. Побудова простих моделей за розмірами. Використання прив'язок і сіток.	5
	Побудова простих об'єктів за допомогою полігонального моделювання. Редагування складових частин полігональних об'єктів.	5
	Побудова нізкополігональних моделей складних об'єктів за допомогою полігонального моделювання.	5
	Побудова сцени з опрацьованими моделями, імпорт моделей із зовнішніх документів.	5
	РАЗОМ	60

Чверть 2

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	20
ВР3.2.1-В3.2.5	Сплайнове моделювання. Принципи роботи із плоскими об'єктами. Створення тіл обертання і витискування. Регулювання властивостей рендеринга об'єктів і їх основних параметрів.	8
	Методи роботи з складовими об'єктами. Основні булеві операції з об'єктами. Моделювання об'єктів по перетинах.	6
	Принципи створення композиції в сцені. Робота з камерами, настройка точки огляду і основні настройки камер.	6
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	40
ВР3.2.1-В3.2.5	Сплайнове моделювання. Принципи роботи із плоскими об'єктами, редагування складових частин та параметрів.	10
	Створення каркасних об'єктів за допомогою сплайнового моделювання. Надання форми сплайна	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	за допомоги властивості Rendering.	
	Створення тіл оберту. Налаштування модифікатору оберту для отримання потрібної форми об'єкту.	5
	Створення моделей за допомогою видавлювання сплайнів. Побудова викривлених поверхонь і тканин.	10
	Побудова об'єктів за допомогою логічних операцій. Складові об'єкти і методи роботи з ними. Побудова моделей по перетинах.	5
РАЗОМ		60

Чверть 3

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	22
ВР3.2.1- В3.2.5	Основні принципи створення фотореалістичних зображень тривимірної сцени. Робота з джерелами освітлення, типи і настройки. Методи налаштувань тіней.	6
	Основи текстурування об'єктів. Підготовка текстур для візуалізації в графічному редакторі Adobe Photoshop. Робота з інтерфейсом редактора матеріалів в 3Ds Max в скороченому режимі і режимі Slate.	6
	Робота із створення матеріалу. Основні властивості стандартного матеріалу. Принципи створення реалістичного матеріалу.	5
	Робота із складовими матеріалами. Модифікатори що регулюють накладення текстур на об'єкти. Основні принципи текстурування. Праця із системами візуалізації. Налаштування процесу рендерінга.	5
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	42
ВР3.2.1- В3.2.5	Підготовка текстури в растровому редакторі.	10
	Налаштування сцени, установка камер і освітлення.	10
	Робота з редактором матеріалів, створення матеріалів, настройка їх властивостей для додання реалізму поверхні.	6
	Текстурування об'єктів. Використання модифікаторів текстурування, їх налаштування.	6
	Огляд сучасних систем візуалізації, їх настройка.	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Налаштування чорного рендеру, отримання фінального фотореалістичного зображення.	5
РАЗОМ		60

Чверть 4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ		23
ВР3.2.1- В3.2.5	Робота в системі автоматизованого хмарного проектування Autodesk Fusion 360. Інтерфейс і робочі простори програмного середовища. Імпорт об'єктів із інших програм моделювання і САД систем.	7
	Робота в робочому просторі Design (Моделювання). Принципи роботи з ескізами. Основні команди створення геометрії об'єктів.	4
	Організація елементів в проєкті. Створення збірок та накладення обмежень переміщення складальних одиниць відносно один одного.	4
	Робота в робочому просторі Simulation (Симуляція) для проведення розрахунків на міцність модельованих об'єктів. Види навантажень і методи їх позиціонування на моделі.	4
	Робота з результатами розрахунків. Робота в робочому просторі Rendering (Візуалізація). Отримання фотореалістичних зображень.	4
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ		48
ВР3.2.1- В3.2.5	Робота в системі автоматизованого хмарного проектування Autodesk Fusion 360. Робота в робочому просторі Design (Моделювання). Принципи роботи з ескізами.	14
	Принципи створення тривимірних моделей. Складові частини моделі. Поняття: ескіз, тіло, елемент. Основні дії.	14
	Задання матеріалу. Фізичні властивості матеріалів. Робота в робочому просторі Simulation (Симуляція). Створення розрахункової схеми навантажень.	5
	Запуск розрахунків на хмарному сервері Autodesk. Робота з результатами розрахунків.	5
	Робота в робочому просторі Rendering (Візуалізація). Отримання фотореалістичних зображень об'єктів конструювання.	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	РАЗОМ	255

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів 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 студента за дисципліною.

6.1 Шкали

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

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент 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, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

Засоби діагностики, що надаються студентам 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)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
лабораторні	лабораторні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, 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 для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних 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 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100
	- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	
	- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить негрубі 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
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
Рівень знань мінімально задовільний	60-64	
Рівень знань незадовільний	<60	
Уміння		

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> ◆ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ◆ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності 	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність 	95-100
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p>	60-64
<p>Рівень умінь незадовільний</p>	<60	
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються; ◆ використання іноземних мов у професійній діяльності 	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	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
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ◆ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним 	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	<p>95-100</p> <p>90-94</p> <p>85-89</p> <p>80-84</p> <p>74-79</p> <p>70-73</p> <p>65-69</p>
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODLE.

Хмарні сервіси: Autodesk Fusion 360, Microsoft Office 365.

ПЗ: ОС Windows, MS Office, Autodesk 3Ds Max, Adobe Photoshop.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Проектування взаємодії та рендерінг виробничого обладнання» Частина I «Моделювання об'єктів» для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство / І.В. Вернер, Т.О. Письменкова – Дніпро: НГУ, 2017. – 50 с.

2. Методичні вказівки з використання растрової графіки при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Методи та засоби дизайнерських рішень» для студентів всіх спеціальностей / С.О. Федоряченко, І.В. Вернер, Т.О. Письменкова – Д.: НГУ, 2016. – 52 с.

3. 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.

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.

Навчальне видання

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

Розробники: Тетяна Олександрівна Письменкова
Ілля Володимирович Вернер
Анастасія Олександрівна Логінова

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку 09.09.2019. Формат 30 × 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 100 прим. Зам. ____.

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19