

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально - науковий інститут автоматичної, кібернетики та обчислювальної техніки

Затверджено  
Валерій СОРОКА  
2023-02-07 10:18:14.722

04-03-124S

СИЛАБУС		SYLLABUS	
навчальної дисципліни			
ЗД моделювання		3D modeling	
Шифр за ОП	BK15	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Автоматизація та приладобудування	15	Field of Knowledge: Automation and instrumentation	
Спеціальність: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	151	Field of Study: Automation and computer integrated technologies	
Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології		Degree Programme: Automation and computer integrated technologies	

РІВНЕ -2023

Силабус навчальної дисципліни «ЗД моделювання» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2023. 11 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19153>

Розробник силабусу: Наумчук Олександр Миколайович, к. техн. н., доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол №10 від 05 січня 2023 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д. техн. н., професор.

Керівник освітньої програми Христюк А.О., к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАКОТ  
Протокол №3 від 31 січня 2023 року


Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д. техн. н., професор.

© Наумчук О.М., 2023  
© НУВГП, 2023

#### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Спеціальність	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Рік навчання, семестр	3-й рік, 5-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	20 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	10 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма
Самостійна робота:	60 год. – денна форма, 82 год. – заочна форма
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

Лектор	
	<b>Наумчук Олександр Миколайович</b> , доцент, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій <b>Вікісмет</b> <a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Наумчук_Олександр_Миколайович">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Наумчук_Олександр_Миколайович</a> <b>ORCID</b> <a href="https://orcid.org/0000-0003-2483-4141">0000-0003-2483-4141</a> <b>Як комунікувати</b> <a href="mailto:o.m.naumchuk@nuwm.edu.ua">o.m.naumchuk@nuwm.edu.ua</a> <b>Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE</b> <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=319">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=319</a>

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	Метою вивчення навчальної дисципліни «ЗД моделювання» є надання здобувачам вищої освіти теоретичних та практичних знань
---	---

<p>Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle</p>	<p>щодо сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій візуалізації, а також моделювання тривимірних об'єктів.  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a></p>
<p>Компетентності</p>	<p>K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово  K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.  K06. Навички здійснення безпечної діяльності.  K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.  K20. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень.  K21. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.</p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПР4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати їх вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів досліджень їх властивостей.</p>
<p>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</p>	<p>Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.</p>
<p>Структура та зміст освітнього компонента</p>	<p>Модулів – 2.  Змістовних модулів – 2.  Загальна кількість годин – 90.  <i>Денна форма:</i>  Лекції – 20 год.  Лабораторні заняття – 10 год.  Самостійна робота – 60 год.  <i>Заочна форма:</i>  Лекції – 2 год.  Лабораторні заняття – 6 год.  Самостійна робота – 82 год.</p>
<p>Методи оцінювання та структура оцінки</p>	<p>Сума балів - 100:  60 – поточна робота;  40 – модульний контроль;  Розподіл балів:  а) Відвідування лекцій: 10 балів – 1 бал за лекцію.  б) Модульні контрольні роботи: 40 балів - 1-й модульний контроль 20 балів, 6 тиждень, 2-й модульний контроль 20 балів, 10 тиждень.  в) Лабораторні роботи: 50 балів, 10 балів за лабораторну роботу: 2 бали – підготовка до лабораторної роботи, 3 бали – захист лабораторної роботи (тестування), 5 балів - виконання лабораторної роботи. Всі лабораторні роботи оцінюються у 10 балів.  Заохочувальні бали (участь у конференціях, олімпіадах тощо): до 10 балів.  Результати поточного контролю у семестрі оцінюються за шкалою [0...100] балів.  Нормативні документи:  <a href="http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauksentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty">http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauksentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty</a></p>
<p>Поєднання навчання та досліджень</p>	<p>Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Навчально-наукового інституту</p>

Автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки, Національного університету водного господарства та природокористування та інших закладів освіти та фірм партнерів.

## Інформаційні ресурси

### Базова література

1. Зінько Р.В. Системи 3D-моделювання: навчальний посібник / Р.В. Зінько, В.Г. Топільницький. – Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с.
2. Грабченко А.І. Теорія 3D моделювання / А.І.Грабченко, В.Л.Доброскок. - Х.: НТУ "ХПІ", 2009. - 230 с.
3. Знакомство с Maya 2018: пошаговые учебные видеопособия для начинающих по программе Maya. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/maya/learn-explore/caas/simplecontent/content/exploring-maya-2018-instructional-video-tutorials-maya-for-beginners.html>.
4. Maya: Create expansive worlds, complex characters, and dazzling effects [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autodesk.com/products/maya/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>

### Допоміжна література

5. Лотошинська Н. Д., Ізонін І. В. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3DS Max з дисципліни "3D-Графіка". Львів: Львівська політехніка, 2020. 216 с.
6. 3D Modeling for Beginners: Learn Everything You Need to Know about 3D Modeling! Danan Thilakanathan. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. - 240 p.
7. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.

### Електронний репозиторій НУВГП

8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «3Д моделювання» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» [Електронне видання] / Наумчук О.М. – Рівне: НУВГП, 2023. URL: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207>

### Інші ресурси

9. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
10. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
11. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

### ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

#### Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Процедура перездачі модулів здійснюються згідно з: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navchnauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty> Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікується на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

#### Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrocheshnisti>. Не допускаються списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, залків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/> Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>

#### Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні практичні та лабораторні заняття виконують згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які публікуються на сторінці кафедри АЕКІТ: <https://nuwm.edu.ua/nni-akot/kaf-aekit>. Пропущений лекційний матеріал опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів, що наведені на сторінці дисципліни в

	MOODLE. Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно для навчання.
Неформальна та інформальна освіта	Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр. Центр неформальної освіти: <a href="https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/centrneformalinoji-osviti">https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/centrneformalinoji-osviti</a>
Оновлення	Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.
Навчання осіб з інвалідністю	Детальна інформація за посиланням відділу якості освіти: <a href="https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo">https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo</a>
Академічна мобільність. Інтернаціоналізація	Процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, визначаються документами: <a href="https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist">https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist</a> . Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: Google Scholar: <a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a> ; Elsevier: <a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a> ; Scencedirect <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> ; ResearchGate: <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a> .

## РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 20 год	Лабор. 10 год.	Самостійна робота 60 год
<b>МОДУЛЬ I</b>		
<b>Змістовий модуль 1. Основні аспекти 3D моделювання</b>		
<b>Тема 1.</b>		
<b>Основні поняття 3D моделювання</b>		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна робота.	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
<b>Тема 2.</b>		
<b>Види 3D контенту та його використання</b>		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
<b>Тема 3.</b>		
<b>Візуалізація та реалістичність тривимірних зображень</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота.	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
<b>Тема 4.</b>		
<b>Розробка та деталізація проектів 3D моделей</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання;	

	метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>Тема 5.</b>	
<b>Методи та моделі освітлення тривимірних сцен</b>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів</b>
<b>МОДУЛЬ II</b>	
<b>Змістовий модуль 2. Деталізація та розробка 3D моделей</b>	
<b>Тема 6.</b>	
<b>3D анімація</b>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>Тема 7.</b>	
<b>Розробка твердотільних 3D-моделей</b>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>Тема 8.</b>	
<b>3D-моделювання у промисловому дизайні</b>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>Тема 9.</b>	
<b>3D-моделювання компонентів робототехнічних систем</b>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція.
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та

		педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання		Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>Тема 10. Технічне забезпечення 3D-моделювання</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)		Лекція.
Методи та технології навчання		Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання		Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів</b>		<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів</b>
<b>Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів</b>		<b>60</b>
<b>Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали</b>		<b>40</b>
<b>Усього за дисципліну</b>		<b>100</b>

### ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

<b>Лекція №1. Основні поняття 3D моделювання</b>			
Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – 2 заочна лекції – 1 лаб. – 2	Література: [1-3, 7, 8]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	<p>Основні поняття комп'ютерної графіки та історія розвитку 3D моделювання. Сфери застосування 3D графіки. Застосування 3D-моделювання в промисловості, робототехніці та енергетиці. Етапи розробки 3D-моделей. Елементарні одиниці 3D-графіки. Способи розробки 3D-моделей на основі 2D геометрії в AutoCAD.</p> <p><b>Лабораторна робота №1. Знайомство з програмою Autodesk Maya. Інтерфейс, навігація та функціонал інструментів</b></p>		
<b>Лекція №2. Види 3D контенту та його використання</b>			
Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – 2 заочна лекції – 1 лаб. – 2	Література: [1, 2, 4, 8]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	<p>Види 3D моделювання. Полігональне моделювання. Сплайнове моделювання. NURBS моделювання. Рівні складності об'ємних зображень. Способи побудови тривимірних моделей. Полігональна графіка. Воксельна графіка. Особливості використання промислового 3D друку та 3D сканування.</p> <p><b>Лабораторна робота № 2. Розробка полігональних моделей в програмі Autodesk Maya</b></p>		
<b>Лекція №3. Візуалізація та реалістичність тривимірних зображень</b>			
Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – 2 заочна лаб. – 2	Література: Література: [1-4, 6, 8]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	<p>Візуалізація 3D графіки (робота зі сценами). 3D-рендеринг. Особливості налаштування компонентів рендера. Методи рендеринга. Способи застосування рендерингу. Візуальні ефекти.</p>		

**Лабораторна робота № 3. Розробка прототипу 3D-моделі маніпулятора в програмі Autodesk Maya**

**Лекція №4. Розробка та деталізація проектів 3D моделей**

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. - 2	Література: [1-4, 5, 8]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	Розробка, структура та організація проекту 3D моделювання. Текстурування 3D моделей. Види текстурування. Методи створення текстур. Види рельєфного текстурування. Приклад створення проекту в програмі Maya. Деталізація проекту в Maya (Текстурування). <b>Лабораторна робота № 4. Розробка деталізованих 3D моделей в програмі Autodesk Maya</b>		

**Лекція №5. Використання матеріалів 3D-моделей та методи освітлення тривимірних сцен**

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. - 2	Література: [1-4, 6, 7, 8]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	Матеріали 3D-моделей. Освітлення в 3D моделюванні. Типи джерел 3D-світла. Кількість джерел світла тривимірних сцен. Особливості створення реалістичного 3D-освітлення. Коефіцієнт видимості. Розрахунок коефіцієнтів видимості для реальних 3D-об'єктів. Особливості використання джерел світла у програмі Maya. Вид світла у програмі Maya. Особливості використання джерел світла у програмі 3D-MAX. Налаштування світла в програмі 3D-MAX. <b>Лабораторна робота №5. Розробка та використання матеріалів 3D-моделей в програмі Autodesk Maya</b>		

**Лекція №6. 3D анімація**

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1, 2, 5-7]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	Види анімації. Комп'ютерна анімація. Комп'ютерні програми для створення анімації. Класифікація анімаційних технологій. Основні підходи до створення комп'ютерної анімації. Принципи створення анімації.		

**Лекція №7. Розробка твердотільних 3D-моделей**

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1, 2, 5, 7]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	Особливість розробки твердотільних 3D-моделей. Створення твердотільних 3D-моделей шляхом переміщення плоских фігур у просторі. Створення твердотільних 3D-моделей за допомогою ескізів та операцій над ними. Базові операції твердотільного моделювання. Побудова 3D-тіл у програмі AutoCAD. Приклад створення 3D-моделі у програмі AutoCAD. Створення 3D-моделей з двовимірних об'єктів у програмі Inventor. Створення 3D-моделей збірних конструкцій у програмі Inventor.		

**Лекція №8. 3D-моделювання у промисловому дизайні**

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1, 2, 5-7]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	Принципи використання 3D-моделей у промисловому дизайні. Застосування 3D-моделювання у дизайн-проектванні промислових виробів. Види 3D-моделювання промислових виробів за елементами та програмами. Приклади застосування систем елементного моделювання. Системи 3D моделювання рухів роботів-маніпуляторів. Симуляція рухів робота-маніпулятора.		

**Лекція №9. 3D-моделювання компонентів робототехнічних систем**

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1, 2, 5, 6]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</a>
Опис теми	Принципи 3D-моделювання компонентів робототехнічних систем. Етапи проектування компонентів робототехнічних систем. Проектування механічних захватних пристроїв роботів-маніпуляторів. Принципи моделювання мобільних роботів. Структура мобільного робота.		



### Лекція №10. Технічне забезпечення 3D-моделювання

Результати навчання ПРО4	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1, 2, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view?id=4207">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view?id=4207</a>
Опис теми	Компоненти технічного забезпечення 3D-моделювання. Варіанти конфігурації технічного забезпечення 3D-моделювання. Технічні засоби для виводу готових рішень на друк. Основні технології 3D-друкування. Технічні засоби виведення візуальної та введення графічної інформації. Технічні засоби введення даних. Конфігурації периферійного обладнання для 3D-моделювання		

*Лектор*

*Наумчук О.М., к.т.н., доцент*

Автор  
Доцент

Олександр НАУМЧУК



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №54 від 2023-02-07 10:18:14.722  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): СОРОКА ВАЛЕРІЙ СТЕПАНОВИЧ  
Сертифікат 2B6C7DF9A3891DA1040000003947CE001A498F03  
Дійсний з 05.08.2022 15:21 до 05.08.2023 23:59