

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-215S

СИЛАБУС SYLLABUS	ЗД моделювання	
	3D modeling	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK 6	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	15	Автоматизація та приладобудування Automation and instrumentation
Спеціальність Field of Study	151	Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології Automation and computer integrated technologies
Освітня програма Degree Programme	Робототехніка та штучний інтелект	
	Robotics and Artificial Intelligence	

РІВНЕ -2024

Силабус навчальної дисципліни «ЗД моделювання» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2024. 9 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20947/>

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

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол №2 від 29.08.2024 року

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

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

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ

Протокол №12 від 30.08.2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник А.П., д. техн. н., професор.

Попередня версія силабусу (вказати шифр) - 04-03-123S

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Зд моделювання	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Робототехніка та штучний інтелект</i>
Спеціальність	<i>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік, 7-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>20 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>10 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>60 год. – денна форма, 82 год. – заочна форма</i>
Курсова робота:	<i>немає</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА*	

<p>Лектор</p> 	<p>Наумчук Олександр Миколайович, доцент, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p>
<p>Вікіситет</p>	<p>http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Наумчук_Олександр_Миколайович</p>
<p>ORCID</p>	<p>0000-0003-2483-4141</p>
<p>Як комунікувати</p>	<p>o.m.naumchuk@nuwm.edu.ua</p>
<p>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ</p>	
<p>Мета та завдання</p>	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни «ЗД моделювання» є надання здобувачам вищої освіти теоретичних та практичних знань щодо сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій візуалізації, а також моделювання тривимірних об'єктів.</p>	
<p>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle</p>	
<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4207</p>	
<p>Передумови вивчення* (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)</p>	
<p>Вивченню дисципліни “ЗД моделювання” передують: <i>Програмування</i> <i>Інформатика та комп'ютерна техніка</i> <i>Фізика</i> <i>Інженерна та комп'ютерна графіка</i> «ЗД моделювання» передують вивченню: Програмування робототехнічних засобів Роботи і маніпулятори в машинобудуванні Проектування інформаційних систем в робототехніці Переддипломна практика Кваліфікаційна бакалаврська робота</p>	
<p>Компетентності</p>	

K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

K23. Здатність до розуміння основних складових технологій штучного інтелекту, визначення відповідностей між практичними задачами та інтелектуальними методами їх розв'язання, а також до створення практичних застосувань, в основі яких лежить використання композиції інтелектуальних обчислень.

Програмні результати навчання

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.

Структура та зміст освітнього компонента

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Основні аспекти 3D моделювання

ТЕМА 1. Основні поняття комп'ютерної графіки та 3D моделювання.

Тема 2. Розробка твердотільних 3D-моделей.

Тема 3. Розробка, деталізація та друк 3D моделей.

Тема 4. Особливості розробки складальних (збірних) 3D моделей різної складності.

Тема 5. Особливості розробки 3D-моделей з листового матеріалу.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 2. Деталізація та розробка 3D моделей

Тема 6. Використання проєкцій та особливості розробки реалістичних 3D-моделей.

Тема 7. Особливості виконання анімації 3D моделей.

Тема 8. Особливості розробки 3D моделей ливарних виробів.

Тема 9. Особливості розробки 3D моделей, які мають форму тіл обертання.

Тема 10. Особливості конструювання компонентів 3D моделей робототехнічних систем.

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Основні поняття комп'ютерної графіки та 3D моделювання.

Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 0; заочна: лекції – 1, лаб. – 0

Опис теми	Основні поняття комп'ютерної графіки та історія розвитку 3D моделювання. Види комп'ютерної графіки. Приклади 3D моделей та їх особливості.
-----------	--

Тема 2. Розробка твердотільних 3D-моделей.

Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 0; заочна: лекції – 1, лаб. – 0

Опис теми	Особливість розробки твердотільних 3D-моделей. Методи створення твердотільних 3D-моделей. Базові операції твердотільного моделювання. Побудова 3D-тіл.
-----------	--

Тема 3. Розробка, деталізація та друк 3D моделей.

Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 2; заочна: лекції – 0, лаб. – 2

Опис теми	Способи побудови на площині зображень тривимірних об'єктів. Особливості виконання проєкцій, перерізів, розрізів. Виведення готових моделей на друк. Технології 3D-друку. 3D друк розроблених 3D моделей. Лабораторна робота № 1. Виконання проєкцій, видів та розрізів 3D моделей в програмі AutoCAD. 3D друк.
Тема 4. Особливості розробки складальних (збірних) 3D моделей різної складності.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 2; заочна: лекції – 0, лаб. – 0	
Опис теми	Особливості розробки складальних 3D моделей. З'єднання 3D моделей. Процес розробки збірних 3D моделей. Лабораторна робота № 2. Розробка 3D моделей в програмі Autodesk Inventor.
Тема 5. Особливості розробки 3D-моделей з листового матеріалу.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 2; заочна: лекції – 0, лаб. – 0	
Опис теми	Особливості розробки розгортки деталей з листового матеріалу. Особливості використання опції листове тіло у програмі Autodesk Inventor. Процес побудови листового тіла. Лабораторна робота № 3. Розробка збірних 3D-конструкцій у програмі Autodesk Inventor.
Тема 6. Використання проєкцій та особливості розробки реалістичних 3D-моделей.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 0; заочна: лекції – 0, лаб. – 0	
Опис теми	Основні поняття про проєкції. Види проєкцій та способи їх побудови. Особливості розробки реалістичних 3D-моделей. Технології формування та передачі освітлення. Особливості розробки проєкцій у програмах від компанії Autodesk.
Тема 7. Особливості виконання анімації 3D моделей.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 0; заочна: лекції – 0, лаб. – 0	
Опис теми	Види анімації. Комп'ютерна анімація. Растрова та векторна анімація. Особливості анімаційних технологій. Розгляд технологій комп'ютерної анімації.
Тема 8. Особливості розробки 3D моделей ливарних виробів.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 0; заочна: лекції – 0, лаб. – 0	
Опис теми	Особливості розробки 3D моделей ливарних виробів. Особливості програмування верстатів з ЧПУ та роботів-маніпуляторів для виготовлення 3D моделей ливарних виробів.
Тема 9. Особливості розробки 3D моделей, які мають форму тіл обертання.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 2; заочна: лекції – 0, лаб. – 2	
Опис теми	Особливості виконання 3D моделей, які мають форму тіл обертання. Особливості використання програми Autodesk Fusion для виконання 3D моделей. Робочі простори та інтерфейс програми Autodesk Fusion. Лабораторна робота № 4. Розробка 3D-моделей в програмі Autodesk Fusion.
Тема 10. Особливості конструювання компонентів 3D моделей робототехнічних систем.	
Кількість годин: денна: лекції – 2, лаб. – 2; заочна: лекції – 0, лаб. – 2	
Опис теми	Принципи 3D-моделювання компонентів робототехнічних систем. Розробка 3D моделей захватних пристроїв роботів-маніпуляторів. Принципи моделювання мобільних роботів. Лабораторна робота № 5. Розробка багатоелементних 3D-моделей у програмі Autodesk Fusion. Виконання анімації 3D-моделей.

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та демонстраційний методи навчання. Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проєктора лекційного матеріалу (рисуноків, схем, таблиць тощо). Лабораторні заняття проводяться з метою закріплення знань, отриманих на лекціях, шляхом розв'язування реальних проектних задач, закріплення теоретичних навиків та розробки проектних рішень з використанням спеціалізованого ліцензійного програмного забезпечення. У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; ліцензійне програмне забезпечення та комплекс обладнання для виконання лабораторних робіт надане за програмою для освітніх закладів Education community» від компанії Autodesk (США). Студенти можуть безкоштовно використовувати програмні продукти, як в навчальних лабораторіях так і на власних ПК.

**Порядок оцінювання програмних результатів навчання/
результатів навчання**

Для оцінювання рівня знань застосовується 100-бальна шкала оцінювання. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:

- поточне опитування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку, виконання та захист лабораторної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.

Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
- вміння проводити аналіз результатів виконання практичних та лабораторних робіт та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

- 0% – завдання не виконано;
- 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
- 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;
- 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Розподіл балів:

- а) Відвідування лекцій: 10 балів – 1 бал за 1 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.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за посиланням:

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentrnezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література

Основна 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. Лотошинська Н. Д., Ізонін І. В. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3DS Max з дисципліни "3D-Графіка". Львів: Львівська політехніка, 2020. 216 с.

Допоміжна література

4. Козяр М.М. Інженерна графіка: Машинобудівне креслення: підручник / М.М. Козяр, О.Р. Стрілець, А.П. Сафоник. – Херсон: Олді+, 2022. – 476 с.
5. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 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. 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>

Інформаційні ресурси в Інтернет

Електронний репозиторій НУВГП

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «ЗД моделювання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» денної і заочної форм навчання. [Електронне видання] Наумчук О.М., Сафоник А. П. – Рівне : НУВГП, 2023. – 95 с. (04-03-324М). URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/26312>

Інші ресурси

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

Поєднання навчання та досліджень

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 а інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Навчально-наукового інституту Автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки, Національного університету водного господарства та природокористування та інших закладів освіти та фірм партнерів.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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/id/eprint/25072>. Процедура перездачі модулів здійснюються згідно з: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>. Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікується на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

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.

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: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centr-neformalinoji-osviti>

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-dobrochesnistj>. Не допускаються списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, 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/strukturni-pidrozdiili/vyo>.

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-vgp/kaf-aekit/hrafik-konsultatsij>. 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.

Автор
Доцент

Олександр НАУМЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №832
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100

