

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Програмні пакети 3D моделювання і друку

(вказати назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

вибіркова

(обов'язкова чи вибіркова)

Освітньо-професійна програма – “ *Програмування мобільних і вбудованих*

комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей ”

Спеціальність 123 – *Комп'ютерна інженерія*

(шифр і назва спеціальності)

Галузь знань 12 – *Інформаційні технології*

(шифр і назва галузі знань)

Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання – *українська*

(мова, на якій читається дисципліна)

(мова, на якій читається дисципліна)

Кількість кредитів: 4

Форми навчальної діяльності: лекції, лабораторні роботи, самостійна робота

Форма підсумкового контролю: залік

Розробники: Воропаєва Світлана Львівна, асистент кафедри КСМ, кандидат техн. наук

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) <https://csn.chnu.edu.ua>

<https://csn.chnu.edu.ua/employees/voropayeva-svitlana-lvivna/>

Контактний тел. + (38) 0372 50 94 32 (кафедра КСМ) – Воропаєва С.Л.

E-mail: s.voropayeva@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2989>

Консультації очні або on-line: згідно з розкладом (1 раз у 2 тижні)

1. Анотація дисципліни: 3D технології є передовими технологіями, що заповнюють сучасне життя людини. В основі 3D технологій лежить 3D моделювання. Тривимірне моделювання стало невід'ємною частиною інженерного проектування всіх можливих технічних пристроїв, архітектурно-ландшафтного дизайну, і з звичайно ж сфери розваг. «Програмні пакети 3D моделювання і друку» – пов'язана з широким проникненням інформаційних технологій практично в усі сфери сучасного життя та зростанням попиту на ІТ-фахівців. Як і всі інформаційні технології, 3D моделювання ґрунтується на застосуванні комп'ютерних і програмних засобів, які схильні до швидких змін.

2. Мета навчальної дисципліни: є формування професійних компетенцій у галузі створення, опрацювання зображень. Формування компетентностей щодо застосування з метою досягнення цілей діяльності підприємства комп'ютерної графіки, дизайну 3D моделювання.

Знати: засвоєння технічних та технологічних знань, уявлень і понять певних технологічних процесів, ознайомлення з методами побудови інформаційних моделей, основами алгоритмізації та програмування, загальними принципами розв'язування задач за допомогою комп'ютера з використанням програмного забезпечення.

Вміти: оволодіння навичками використання прикладного програмного забезпечення для виконання практичних завдань, формування практичних навичок використання засобів сучасних інформаційних технологій, роботи з пристроями введення-виведення інформації, прикладним програмним забезпеченням загального призначення, вміння застосовувати отримані знання на практиці.

Завдання дисципліни «Програмні пакети 3D моделювання і друку» є: формування практичних навичок формування та обробки зображень за допомогою графічних програмних засобів при роботі з трьохмірною графікою та 3D моделюванням.

3. Пререквізити (передумови)

Вивченню дисципліни передують отримання компетентностей з дисциплін шкільної програми «Геометрія», «Креслення», «Фізика», а також «Інженерна графіка».

4. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

4.1.Знати:

- основні поняття комп'ютерної графіки, методи подання кольорів, кольорові моделі;
- алгоритми стиснення растрових зображень;
- алгоритми покращення растрових зображень;

- інтерфейс, основні функції, можливості та інструменти графічних програмних засобів 2D і 3D моделювання;
- основні етапи створення 3D-моделей та їх види;
- історію виникнення 3D-друку, його перспективи та особливості
- базові настройки 3D-принтеру.

4.2. Вміти:

- перетворювати графічні файли з одного формату в інший та здійснювати експорт-імпорт зображень між різними програмами;
- створювати прості 3D-моделі за допомогою програм графічних програмних засобів;
- основи експлуатації 3D-принтеру;
- моделювати сувеніри, предмети декору, посуд, арт-об'єкти, елементи конструкцій та об'єктів, значки, емблеми, прикраси тощо;
- виконувати модернізацію існуючих моделей;
- створювати оригінальні та ексклюзивні моделі;
- здійснювати самостійний пошук інформації за темою проекту, використовуючи спостереження, довідники, посібники, енциклопедії, Internet-джерела.

4.3. Набути компетентностей:

З – загальних

- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК – фахових (спеціальних)

- ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж.
- ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.
- ФК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
- ФК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.
- ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ФК16. Здатність вирішувати спеціалізовані, проблемно-орієнтовані задачі різними апаратно-програмними засобами мобільних, вбудованих і розподілених комп'ютерних засобів і систем для реалізації проектів технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем.

ПРН - програмні результати навчання

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН5*. Мати поглиблені знання про сучасну елементну базу, пов'язану з технологіями Інтернету речей та кіберфізичних систем.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії

ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН16*. Вміти якісно та ефективно приймати рішення при застосуванні засобів Інтернету речей та кіберфізичних систем.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <u>Програмні пакети 3Д моделювання і друку</u>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість				Кількість годин					Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3		120	3	30	-	-	30	60	-	Залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 0,5 ((15+30)/90)

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Завдання курсу. Вступ. Типи комп'ютерних зображень.	14	2		4		8
Тема 2. Основи роботи з кольором	14	4		4		6
Тема 3. Кольорові моделі, системи відповідності кольорів і режими	12	4		2		6
Разом за ЗМ 1	40	10		10		20
Змістовий модуль 2.						
Тема 4. Розширення зображення	14	4		4		6
Тема 5. Формати графічних зображень	14	2		4		8
Тема 6. Технології 3D-друку. Можливості та сфери застосування	12	4		2		6
Разом за ЗМ 2	40	10		10		20
Змістовий модуль 3.						
Тема 7. 3D-моделювання за допомогою графічних 3D редакторів	14	4		4		6
Тема 8. Програмне забезпечення для 3D-принтерів. Підготовка принтера до друку	12	2		4		6
Тема 9. Особливості моделювання 3D-моделей для 3D-друку. Пошук готових моделей	14	4		2		8
Разом за ЗМ 3	40	10		10		20
Усього годин	120	30		30		60

5.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова елементарних зображень. Робота з об'єктами засобами графічного редактора CorelDraw	2
2	Введення, редагування і форматування фігурного тексту в CorelDraw. Робота з простим текстом. Застосування заливки.	2
3	З'єднання об'єктів. Художні засоби CorelDraw. Графічні розробки	2
4	Створення 3D простих об'єктів в графічному редакторі Blender	2
5	Редагування 3D простих об'єктів в графічному редакторі Blender	2
6	Сіткові моделі. Масштабування та видавлювання	2
7	Робота з текстурою mesh- об'єкту в графічному редакторі Blender	2
8	Створення простої анімації в графічному редакторі Blender	2
9	Знайомство з 3D-принтером. Друк 3D-моделей	4
10	Відеоогляд 3D-принтера	4
11	Робота з графічними редакторами по створенню 3Д моделей для 3Д друку	4
12	Створення власної 3Д моделі і підготувати її до друку	2
	Разом	30

Примітка. Методичні рекомендації та завдання до лабораторних робіт доступні в Moodle.

Програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт: CorelDraw (Adobe Illustrator), Blender (3d-max).

5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Пристрої для обробки графіки
2	Засоби виведення зображень
3	Моделі опису поверхонь у комп'ютерній графіці
4	Методи побудови трьохмірних зображень
5	Видавничі комп'ютерні технології
6	Методи і алгоритми трьохмірної графіки
7	Вивчення налаштувань параметрів 3d принтеру
8	Види програмного забезпечення
9	Режими 3D-друку
10	Друк 3D-моделей
11	Історія технології 3D-друку. Сфери застосування.
12	Принцип роботи 3D-принтера
13	FDM, SLA, SLS та SLM друк

6. Форми і методи навчання

Форми навчання – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, Cisco Webex, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

Методи: проблемний виклад матеріалу, частково-пошукові та дослідницькі лабораторні практикуми, презентації, консультації і дискусії, робота в інтернет-класі: електронні лекції, лабораторні роботи, дистанційні консультації та ін., спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Підходи до навчання: використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Реалізація навчального процесу здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, самостійної позааудиторної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, консультацій з викладачами.

6.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

6.2. Індуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках лабораторних занять метод застосовується при виконанні технічних задач, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями (комп'ютерами) та програмними продуктами.

6.3. Репродуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для

виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

6.4. Проблемно-пошукові методи навчання

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань, де під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

6.5. Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

7. Система контролю та оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні.

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт. Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі заліку.

7.1. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

У залежності від характеру відповіді студента кількість балів за кожний вид діяльності може бути визначена за наступними критеріями.

К-ть балів	Критерії оцінки
Мах	Студент дає вичерпну відповідь на поставлене запитання
0,8 · Мах	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді
0,6 · Мах	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми
0,4 · Мах	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми
0,2 · Мах	Студент за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання
0	Характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

Примітка: за Мах прийнято максимальну оцінку для даного виду діяльності; заокруглення проводиться до одиниць балу.

Шкала та критерії оцінювання: національна та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система, ECTS)

Оцінка за шкалою ЄКТС	Пояснення	Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою
A	відмінно	90 – 100	відмінно
B	дуже добре	80-89	добре
C	добре	70-79	
D	задовільно	60-69	задовільно
E	достатньо	50-59	
FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання	35-49	незадовільно
F	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	1-34	

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)												Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3					
T1	T2	T3	M1	T4	T5	T6	M2	T6	T7	T8	M3		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40	100

T1 ... T9 – теми змістових модулів; M1, M2, M3 – модульні контрольні роботи

7.2. Перелік тем і розподіл максимально можливої кількості балів, які отримують студенти за виконання всіх видів навчальної діяльності

Змістовий модуль 1. (20 балів)

- T1. Завдання курсу. Вступ. Типи комп'ютерних зображень. (тест, ЛР 1-5 балів)
- T2. Основи роботи з кольором. (тест, ЛР 1-5 балів)
- T3. Кольорові моделі, системи відповідності кольорів і режими (тест, ЛР 1-5 балів)

M1. Модульна контрольна робота 1 (1-5 балів)

Змістовий модуль 2. (20 балів)

- T4. Розширення зображення. (тест, ЛР 1-5 балів)
 - T5. Формати графічних зображень. (тест, ЛР 1-5 балів)
 - T6. Технології 3D-друку. Можливості та сфери застосування (тест, ЛР 1-5 балів)
- M2. Модульна контрольна робота 2 (1-5 балів)

Змістовий модуль 3. (20 балів)

- T7. 3D-моделювання за допомогою графічних 3D редакторів. (тест, ЛР 1-5 балів)
 - T8. Програмне забезпечення для 3D-принтерів. Підготовка принтера до друку (тест, ЛР 1-5 балів)
 - T9. Особливості моделювання 3D-моделей для 3D-друку. Пошук готових моделей (тест, ЛР 1-5 балів)
- M3. Модульна контрольна робота 3 (1-5 балів)

7.3. Умови зарахування результатів неформальної освіти

Студент, згідно Положення ЧНУ «Про неформальну освіту» може отримати додаткові бали, або бути звільненим від окремих видів роботи з окремих тем, якщо у нього наявні сертифікати про неформальну освіту з проблем, які вивчаються в дисципліні «Програмні пакети 3D моделювання і друку».

Також, як виконані види роботи з відповідних тем зараховуються студенту бали за наукові публікації у матеріалах науково-практичних конференцій та фахових чи апробаційних виданнях.

7.4. Політика курсу

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Академічна доброчесність: посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні та лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій.

8. Рекомендована література

Базова (основна)

1. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с.
2. Веселовська Г.В., Ходакова В.Є.: Компютерна графіка. Навч. пос. - К.: Кондор, 2015. – 584 с.
3. Пічугін М.Ф. Комп'ютерна графіка. М.Ф. Пічугін, І.О. Канкін, В.В. Воротніков – Навчальний посібник рекомендовано МОН України. – 2019. – 346 с.

Допоміжна

4. Василюк А. С. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / А. С. Василюк, Н. І. Мельникова. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 308 с.
5. Василюк А. С. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / А. С. Василюк, Н. І. Мельникова. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 308 с.
6. Власій О. О. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник / О. О. Власій, О. М. Дудка. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.