

**БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Циклова комісія інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

**Заступник директора з навчальної
роботи**

Марина Зайченко
Марина ЗАЙЧЕНКО

„29” серпня 2024 р.

ТЕХНОЛОГІЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ І ДРУКУВАННЯ

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
здобувачів освіти спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення»**

Білгород-Дністровський, 2024

Програма навчальної дисципліни «Технологія 3D моделювання і друкування» складена відповідно до освітньо-професійної програми для здобувачів освіти зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Розробник: Сідюк Олексій Вячеславович, викладач інформаційних технологій дисциплін, кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії інформаційних технологій

Протокол № 1 від 29.08.2024 року

Голова циклової комісії _____ Сергій ТІТЯПКИН

Схвалено методичною радою Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій

Протокол № 6 від 29.08.2024 року

Голова методичної ради _____ Марина ЗАЙЧЕНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Компонент освітньої програми, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 2,5 Модулів: 2 Змістових модулів: 2 Загальна кількість годин: 75	Компонент освітньої програми <i>Цикл професійної підготовки</i> Спеціальність <i>121 «Інженерія програмного забезпечення»</i> Освітньо-професійний ступінь <i>«Фаховий молодший бакалавр»</i>	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
		4	-
		Семестр	
		7	-
		Лекційні заняття:	
		22 год.	-
		Лабораторні заняття:	
		10 год.	-
		Практичні заняття	
		10 год.	-
		Самостійна робота	
		33 год.	-
		Курсовий проект	
		-	-
		Індивідуальні заняття:	
-	-		
Вид контролю:			
диференційований залік (7й семестр) (денна форма)			
-			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Технологія 3D моделювання і друкування» є ознайомлення студентів з основами створення тривимірних моделей та їх подальшої реалізації за допомогою технологій 3D-друку. Курс спрямований на вивчення принципів роботи з програмним забезпеченням для 3D-моделювання, особливостей різних методів адитивного виробництва, а також матеріалів, що використовуються у 3D-друкуванні. Завдяки цьому студенти отримають знання та практичні навички, необхідні для розробки та виготовлення функціональних або декоративних об'єктів, що застосовуються у різних галузях науки, техніки та мистецтва.

Завданням вивчення навчальної дисципліни «Технологія 3D моделювання і друкування» є формування вмінь створювати тривимірні цифрові моделі, адаптувати їх до можливостей 3D-друку та використовувати різні види принтерів і матеріалів для виготовлення фізичних об'єктів.

Предметом вивчення дисципліни «Технологія 3D моделювання і друкування» є методи створення та обробки тривимірних моделей, принципи роботи 3D-принтерів, технології адитивного виробництва, а також матеріали та їх властивості, що використовуються у 3D-друкуванні.

Міждисциплінарні зв'язки: «Виробнича технологічна практика», «Навчальна практика з об'єктно-орієнтованого програмування», «Комп'ютерна графіка», «Виконання кваліфікаційної роботи».

Набуті здобувачами освіти компетенції згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення»:

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК02. Здатність вдосконалювати знання і навички в галузі інформаційних технологій та усвідомлення важливості навчання протягом усього життя.

СК09. Здатність вибирати та використовувати ефективні інструментальні засоби розробки програмного продукту.

Структура навчальної дисципліни є орієнтовною. Під час складання навчальних програм викладачі навчальних закладів можуть вносити обґрунтовані зміни та доповнення в зміст програмного матеріалу і розподіл навчальних годин за темами в межах бюджетного часу, відведеному навчальним планом на вивчення дисципліни. Внесені зміни повинні бути обговорені на засіданні циклової комісії і затверджені заступником директора з навчальної роботи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

ВСТУП ДО ТЕХНОЛОГІЇ 3D МОДЕЛЮВАННЯ І ДРУКУВАННЯ

Тема 1.1. Основи 3D моделювання

Огляд основних принципів 3D моделювання. Типи 3D моделей та їх використання в різних сферах. Введення у Blender — одне з основних програмних середовищ для 3D моделювання.

Практичне заняття

Ознайомлення з інтерфейсом Blender, основні інструменти для моделювання, створення базових 3D об'єктів: куб, сфера, піраміда. Робота з елементами інтерфейсу: перегляд, редагування, переміщення об'єктів.

Тема 1.2. Основи 3D моделювання в Blender

Вивчення основних методів 3D моделювання в Blender: полігональне моделювання, екструзія, масштабування та трансформація об'єктів.

Практичне заняття

Створення 3D моделі за допомогою полігонального моделювання в Blender, освоєння основних інструментів: екструзія, зсув, обертання, масштабування.

Тема 1.3. Технічні аспекти моделювання для 3D друку

Ознайомлення з вимогами до 3D моделей для друку: товщина стінок, відсутність внутрішніх порожнин, потреба в підтримках. Створення моделей, які підходять для 3D друку.

Практичне заняття

Планування моделі для друку в Blender: визначення товщини стінок, оптимізація для безпечного та ефективного друку. Перевірка на наявність помилок (наприклад, неоптимальні об'єкти, що можуть викликати помилки під час друку).

Тема 1.4. Інструменти Blender для створення 3D моделей

Огляд інструментів Blender для створення складних 3D моделей: модифікатори, моделювання за допомогою сплайнів, робота з матеріалами та текстурами.

Практичне заняття

Робота з модифікаторами в Blender: застосування модифікаторів для створення складних форм. Текстурування моделей для візуалізації.

Тема 1.5. Робота з матеріалами та текстурами в Blender

Ознайомлення з процесом додавання матеріалів та текстур до 3D моделей у Blender. Вивчення базових налаштувань для створення різних ефектів поверхні, таких як метал, дерево, пластик тощо.

Практичне заняття

Створення моделі та застосування до неї матеріалів і текстур. Робота з картами для створення ефектів текстури.

Модуль 2

ТЕХНОЛОГІЯ 3D ДРУКУ

Тема 2.1. Основи 3D друку

Огляд технологій 3D друку: FDM, SLA, SLS. Порівняння технологій за швидкістю, точністю та використаними матеріалами.

Практичне заняття

Ознайомлення з роботою 3D принтера FDM та налаштуванням параметрів друку. Створення базової моделі та друк її на принтері.

Тема 2.2. Підготовка моделей до 3D друку

Підготовка 3D моделі до друку: перевірка моделі на помилки, налаштування масштабування, орієнтації та підтримок. Використання програм для нарізки моделей (slicing software).

Практичне заняття

Підготовка моделі до друку в програмі для нарізки (наприклад, Cura або PrusaSlicer). Налаштування параметрів друку: швидкість, температура, висота шару.

Тема 2.3. Види матеріалів для 3D друку

Огляд основних матеріалів для 3D друку: PLA, ABS, PETG, нейлон. Особливості матеріалів, їх переваги та недоліки для різних типів моделей.

Практичне заняття

Тестування різних матеріалів на 3D принтері. Порівняння якості та міцності моделей, надрукованих з різними матеріалами.

Тема 2.4. Керування процесом 3D друку

Налаштування 3D принтера та контроль за процесом друку. Визначення типових проблем під час друку та методи їх вирішення.

Практичне заняття

Керування процесом 3D друку на реальному принтері. Виправлення проблем під час друку, таких як злипання, порушення підтримок, недостатня адгезія до платформи.

Тема 2.5. Завершення процесу друку та постобробка моделей

Постобробка надрукованих моделей: видалення підтримок, шліфування, фарбування, покращення якості.

Практичне заняття

Постобробка моделей після друку: очищення від підтримок та шліфування.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Людинно-машинна взаємодія»

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні			с а м о с т і й н а р о б о т а	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні			с а м о с т і й н а р о б о т а		
		в с ь о г о	з них				л а б о р а т о р н і	в с ь о г о	з них			
т е о р е т и ч н і			п р а к т и ч н і	л а б о р а т о р н і					т е о р е т и ч н і		п р а к т и ч н і	л а б о р а т о р н і
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 Вступ до технології 3D моделювання і друкування												
1.1. Основи 3D моделювання	6	4	2	2	0	2						
1.2. Основи 3D моделювання в Blender	7	4	2	2	0	3						
1.3. Технічні аспекти моделювання для 3D друку	6	4	2	2	0	2						
1.4. Інструменти Blender для створення 3D моделей	8	4	2	0	2	2						
1.5. Робота з матеріалами та текстурами в Blender	8	4	2	2	0	4						
Разом за змістовим модулем 1	35	22	12	8	2	13						
Модуль 2 Технологія 3D друку												
2.1. Основи 3D друку	8	4	2	2	0	4						
2.2. Підготовка моделей до 3D друку	8	4	2	0	2	4						
2.3 Види матеріалів для 3D друку	8	4	2	0	2	4						
2.4. Керування процесом 3D друку	10	6	4	0	2	4						
2.5. Завершення процесу друку та постобробка моделей	6	4	2	0	2	4						
Разом за змістовим модулем 2	40	20	10	2	8	20						
Всього з дисципліни	75	42	22	10	10	33						

5. МЕТОДИ ТА ФОРМИ НАВЧАННЯ

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

Словесні методи (бесіда, розповідь, пояснення, лекції тощо) характерні тим, що інформацію для засвоєння здобувач освіти отримує вербальними засобами, тобто через слово.

Наочні методи - інформація для засвоєння одержується на основі сенсорно- перцептивної діяльності (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).

Практичні методи. Суть їх у тому, що шляхом виконання практичних дій здобувач освіти отримує деяку інформацію, яку аналізує, робить висновок і приходить до тих знань, які необхідно засвоїти. Особливість методу в тому, що діяльність з одержання знань накладається в часі на діяльність з їх застосування, що дає винятково важливий педагогічний ефект.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

1. Бесіда, або діалог з аудиторією. Ставиться серія запитань, які потребують відповіді. Це дає можливість зрозуміти, чи готові здобувачі освіти сприймати новий матеріал, чи їх потрібно активізувати. Практика підказує, що здобувачі освіти ідуть на заняття не підготовлені, але коли знають, що буде опитування – готуються. Разом з тим це дає можливість виявити прогалини, що важливо не стільки для здобувача освіти, як для викладача.

2. Дискусія. Відбувається активний обмін думками. Це різновид проблемних лекцій. Проводяться ділові ігри, самостійна робота. Лекція-дискусія дає можливість охопити складний, великий за обсягом і найбільш вдалий матеріал.

3. Аналіз конкретних ситуацій. Береться конкретна ситуація з життя (професійна діяльність, соціум тощо) і вирішується різними шляхами. Сьогодні неможливо навчати здобувача освіти старими методами. Знань стало так багато, професійні навички стали настільки багатоманітними, що їх неможливо передати в повному обсязі в межах традиційних методів, шляхом ретрансляції, позбавленої емоційності.

4. Заняття з використанням техніки зворотного зв'язку. Після подачі лекції починається її обговорення. З'ясовується наскільки здобувачі освіти зрозуміли матеріал.

5. Консультація. Для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти використовують **пояснення**.

6. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

За місцем у навчальному процесі розрізняють **вхідний, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.**

Вхідний контроль – використовують перед вивченням нової теми на початку семестру для з'ясування загального рівня підготовки здобувачів освіти з дисципліни, щоб передбачити організацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

Поточний контроль – спостереження викладача за навчальною діяльністю здобувачів освіти на занятті. Метою його є отримання оперативних даних про рівень знань здобувачів освіти і якість навчальної роботи на занятті, оптимізація управління навчальним процесом.

Періодичний (тематичний) контроль – виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх заняттях знань, умінь здобувачів освіти з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Різновидом періодичного є **тематичний контроль**, що полягає у перевірці та оцінюванні знань здобувачів освіти з кожної теми і спрямований на те, щоб усі належно засвоїли кожну тему.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру або навчального року. Підсумкову оцінку за семестр виставляють за результатами тематичного оцінювання, за рік – на основі семестрових оцінок.

Навчальні досягнення здобувачів освіти з навчальної дисципліни «Технологія 3D моделювання і друкування» можуть оцінюватися за кредитно-трансферною системою ЄКТС, в основу якої покладено принцип прозорості, об'єктивності, індивідуальності та певної уніфікованості. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Кожен модуль включає лекційні, лабораторні та практичні заняття, самостійну роботу.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід до виконання завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – диференційований залік – 7й семестр 4го року навчання(денна форма).

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у Білгород-Дністровському фаховому коледжі природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій».

Формою семестрової атестації є диференційований залік – 7й семестр 4го року навчання(денна форма).

Результати навчання здобувачів фахової передвищої освіти Коледжу з теоретичної та практичної підготовки можуть оцінюватись за 100-бальною шкалою, оцінкою в ЄКТС.

Відповідно рейтинг здобувача освіти із засвоєння навчальної дисципліни може складатися з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Для занесення оцінок до екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача освіти (залікової книжки) та журналу рейтингової оцінки знань здобувача освіти його рейтинг з різних видів навчальної роботи у балах переводиться у національну та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система) оцінки згідно з таблицею.

Відповідність результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Оцінка ЄКТС	Сума балів за 100 бальною шкалою	Національна шкала (12-бальна)	Національна шкала (4-бальна)	Рівень компетентності	Критерії оцінювання
A	90 – 100 (відмінно)	12-10	відмінно	Високий рівень	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для ухвалення рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	85 – 89 (дуже добре)	9-8	добре	Достатній рівень	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна.
C	75 – 84 (добре)	7			Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок.
D	70 – 74 (задовільно)	6-5	задовільно	Середній рівень	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60 – 69 (достатньо)	4			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.
FX	35 – 59 (незадовільно)	3	незадовільно	Початковий рівень	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.
F	1 – 34 (незадовільно)	2			Здобувач освіти володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
		1	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються здобувачем освіти окремими словами чи реченнями.		

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

1. Підручники та посібники.
2. Конспекти лекцій.
3. Лекції на електронних носіях
4. Презентації
5. Методичні вказівки до практичних робіт.
6. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
7. Індивідуальні завдання студентів
8. Матеріали з контролю знань студентів
9. Стенди та інші наглядне обладнання аудиторії

Вивчення дисципліни здобувачами освіти передбачає вміння використовувати різні інформаційні ресурси – опубліковану українську та іноземну літературу (нормативні документи, підручники, навчальні посібники, наукові періодичні та монографічні видання, словники, довідники тощо), методичну літературу та Інтернет-джерела.

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Манжілевський, О. Д. Сучасні адитивні технології 3D друку. Особливості практичного застосування : навчальний посібник / О. Д. Манжілевський, Р. Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 105 с. Мандел Т. Розробка користувацького інтерфейсу: Пер. з англ. - ДМК Прес, 2018,-431 с.
2. Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник – Луцьк:, 2016 – 176с.
3. Лотошинська Н., Ізонін І. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка" – Львів, Львівська політехніка., 2020. – 216 с
4. Яригін В.А. Аналіз параметрів, що впливають на якість 3d друку / В.А Яригін., С.П. Вислоух // Materials of the 20th International Scientific and Technical Seminar “Modern questions of production an drepair in industry and in transport”, March 23-29, 2020, Kosice, Tbilisi, Georgia. С. 180-183
5. Гаврилов В. П. Г12 3D-графіка: навчальний посібник – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 127 с

Допоміжна

6. 3D друк в умовах біомедичного використання : конспект лекцій з дисципліни «3D друк в умовах біомедичного використання» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. Б. В. Єфременко. – Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2019. – 56 с.
7. Домаскіна М.А. інформатика: Тривимірне моделювання – Харків: Вид-во «Ранок», 2021, 176с.

Інтернет ресурси

8. Blender 4.3 Довідник URL: <https://docs.blender.org/manual/uk/latest/>