



3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	186 Видавництво та поліграфія
Освітня програма	Технології друкованих і електронних видань
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин (лекції – 18 год., практичні – 18 год., лаб. - 36 год., МКР, СРС – 48 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор / Практичні: доц., к.т.н., Зоренко Ярослав Володимирович, zorenko.iaroslav@ill.kpi.ua Лабораторні: асистент кафедри репрографії, Баранова Дарина Іванівна, mycromes@gmail.com

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус навчальної дисципліни «3D моделювання та 3D друк» складено відповідно до освітньої програми «Технології друкованих і електронних видань» підготовки бакалаврів спеціальності 186 – Видавництво та поліграфія.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних здатностей: (K01) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; (K02) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; (K03) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Предмет навчальної дисципліни – процеси створення та обробки цифрової фотографії; аналіз поширених схем освітлення фотографічної сцени, підбір композиції кадру та режимів фотозйомки.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна: (ПРО1) Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії; (ПРО2) Знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання теоретичних і практичних задач видавництва і поліграфії; (ПРО4) Організувати свою діяльність для роботи автономно та в команді; (ПРО9) Опрацьовувати текстову, графічну та мультимедійну інформацію з використанням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти дисциплінами «Теорія кольору» та «Технології обробки інформації». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля є необхідними для подальшого вивчення дисциплін «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва» та «Курсова робота з проектування видавничо-поліграфічного виробництва».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Історія розвитку тривимірної графіки. Основні поняття 3D моделювання.

Тема 2. Основні етапи 3D моделювання та різновид 3D моделей.

Тема 3. Особливості тривимірного моделювання в 3D Studio Max.

Тема 4. Моделювання на основі примітивів та модифікація об'єктів.

Тема 5. Моделювання на основі плоских форм та полігонів.

Тема 6. Методи NURBS- та PATCH-моделювання, системи частинок (Particle Systems).

Тема 7. Основи створення матеріалів та освітлення тривимірної сцени

Тема 8. Особливості підготовки моделей для 3D-друку

Тема 9. Основні аспекти 3D-друку.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Dariush Derakhshani, Randi L. Derakhshani. Autodesk 3ds Max 2016 Essentials // Sybex, 2015, 444 p.
2. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка" [Текст] : навчальний посібник / Н. Д. Лотошинська, І. В. Ізонін ; Львівська Політехніка, 2020р. —246 с.
3. Посібник користувача Autodesk 3DS MAX 2016 Help [Електронний ресурс] // Autodesk — Режим доступу до ресурсу: <http://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2016/ENU/>.
4. Rob Carney. 3D World Presents: Get Started in 3D // Future, 2014, 180 p.
5. Christopher Barnatt. 3D Printing: Third Edition // ExplainingTheFuture, 2016, 318 p.

Додаткова література

1. Autodesk 3ds Max 2014 // Autodesk. — Режим доступу до ресурсу: <http://docs.autodesk.com/MAXDES/16/ENU/3ds-Max-Design-Tutorials/>
2. Періодичні фахові видання „3D Artist”, „3D Creative”, „The 3D Art & Design Book”, „3D World”, „Digital Art Live”, „ImagineFX” та ін.
3. Joe Larson. 3D Printing Designs: Fun and Functional Projects // Packt, 2016, 200 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	<p>Тема 1. Історія розвитку тривимірної графіки. Основні поняття 3D моделювання.</p> <p>Основні терміни тривимірної графіки. Історія розвитку тривимірної графіки. Перехід від двовимірної графіки до тривимірної. Сфери застосування. Програмні засоби створення тривимірної графіки</p>
2	<p>Тема 2. Основні етапи 3D моделювання та різновид 3D моделей.</p> <p>Різновиди тривимірних моделей. Формати файлу тривимірних моделей. Етапи розробки тривимірної моделі.</p>
3	<p>Тема 3. Особливості тривимірного моделювання.</p> <p>Основні поняття процесу тривимірного моделювання. Особливості процесу створення тривимірного зображення. Призначення та сфери застосування програмних пакетів тривимірного моделювання</p>
4	<p>Тема 4. Моделювання на основі примітивів та модифікація об'єктів.</p> <p>Особливості процесу моделювання об'єктів тривимірної сценою. Основні методи модифікації об'єктів тривимірної сцени.</p>
5	<p>Тема 5. Моделювання на основі плоских форм та полігонів.</p> <p>Особливості моделювання на основі сплайнів. Модифікатори обертання та видавлювання. Основи полігонального моделювання.</p>
6	<p>Тема 6. Методи NURBS- та PATCH-моделювання, системи частинок.</p> <p>Основи NURBS-моделювання. Особливості PATCH-моделювання. Системи частинок (Particle Systems).</p>
7	<p>Тема 7. Основи створення матеріалів та освітлення тривимірної сцени.</p> <p>Особливості застосування матеріалів для візуалізації тривимірної сцени. Основи освітлення тривимірної сцени. Типові схеми побудови освітлення.</p>
8	<p>Тема 8. Особливості підготовки моделей для 3D-друку.</p> <p>Історія створення технології 3D-друку. Огляд основних різновидів 3D-друку. Основні сфери застосування.</p>
9	<p>Тема 9. Основні аспекти 3D-друку.</p> <p>Витратні матеріали для 3D-друку. Особливості підготовки та 3D-друку тривимірної моделі.</p> <p>Залік</p> <p>На заліку оголошується кінцева оцінка, яка ставиться у заліково-екзаменаційну відомість. Студенти, що не набрали 60 балів, а також, ті хто хочуть підвищити свою оцінку виконують на занятті залікову контрольну роботу. Студенти, що не допущені до заліку можуть здавати на занятті заборгованості. Якщо недопущений студент зміг протягом заняття отримати допуск та має більш ніж 60 балів, він отримує залікову оцінку на цьому ж занятті. Якщо студент допустився, але 60 балів не набрав, він також має право написати залікову тестову роботу. Недопущені на занятті студенти, а також ті, хто не з'явився на залік і не мають допуску отримують у відомості «не допущений» та відправляються на додаткову сесію.</p> <p>Студенти, що отримали заздалегідь допуск та погоджуються зі своєю оцінкою, можуть не бути присутні на заліковому занятті.</p>

Контрольні роботи

Метою контрольних робіт є закріплення та перевірка теоретичних знань із кредитного модуля, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Одна модульна контрольна робота (МКР) розбивається на дві контрольні роботи. Контрольні роботи проводяться у середовищі Google Classroom. Кожен студент отримує індивідуальне тестове завдання, на яке необхідно надати відповіді та надіслати у Google Classroom. Перша контрольна робота проводиться після вивчення Тем 4. Друга контрольна робота проводиться після вивчення Тем 8.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні методи навчання для лекційних занять — пояснювально-ілюстративний метод чи інформаційно-рецептивний — одержання знань з електронних презентацій, навчально-методичної літератури та сприйняття та осмислення наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків. Також наочний метод, де джерелом знань є ілюстраційні презентації спостережуваних наочних прикладів, демонстрація відеороликів. Репродуктивний метод застосовується у процесі виконання практичних робіт, які виконуються за рекомендаціями на прикладах для засвоєння і відтворення засвоєваних знань.

Рівень опанування матеріалу визначається викладачем за результатами захисту кожної практичної роботи, лабораторної роботи, МКР.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студентів включає:

- підготовку до аудиторних занять,
- проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на практичних заняттях та лабораторних роботах,
- підготовка до написання МКР,
- підготовка до заліку.

Всього по дисципліні на самостійну роботу відведено 48 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання практичних та лабораторних робіт.

Практичні/ лабораторні роботи кожний студент виконує самостійно. У разі виявлення схожості робіт така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності. Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час опитування

та заходів семестрового контролю категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: тестування, МКР, виконання завдань до практичних занять та лабораторних робіт.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- тестування по кожному лекційному заняттю;
- виконання завдань до практичних занять;
- виконання завдань до лабораторних робіт;
- виконання модульних контрольних робіт (МКР);
- виконання додаткових завдань.

Тестування по лекціям	Практичні заняття	Лабораторні роботи	МКР 1	МКР 2	Додаткові бали
18	20	42	10	10	6

Тестування по матеріалам лекційних занять

Ваговий бал 2. Максимальна кількість балів за тестування – 2 бали * 9 лекцій = 18 балів.

Тестування проводиться у системі Google Classroom та доступне протягом 2 робочих днів після завершення поточної лекції. У деяких випадках термін проходження тестування може бути продовжений лектором. Тривалість проходження одного тестування – 10 хвилин. Кількість спроб – одна. У деяких випадках, що пов'язані з технічними проблемами студентів, може надатися повторна спроба на окремі тестування.

Кожне тестування містить 10 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку).

Критерії оцінювання

- запитання типу «вибір правильного варіанту з переліку», «вірно/невірно», «чисельна відповідь» оцінюються однозначно: вірна відповідь – 0,2 бал, невірна відповідь – 0 балів;

Практичні заняття

Ваговий бал 4. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття – 4 бали * 5 завдань = 20 балів.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Після кожного практичного заняття студенти отримують індивідуальне (домашнє) завдання, яке необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу до початку наступного заняття (зазвичай це 2 тижні, однак іноді цей час може бути змінений викладачем у деяких конкретних випадках).

Критерії оцінювання

- індивідуальне (домашнє) завдання вирішено вірно та здано протягом 2-х тижнів після практичного заняття – 4 бали;

- індивідуальне (домашнє) завдання вирішено вірно, але здано протягом більш ніж 2-х тижнів після практичного заняття – 3 бали;

- індивідуальне (домашнє) завдання вирішено із незначними помилками та здано протягом 2-х тижнів після практичного заняття – 2 бали;

- індивідуальне (домашнє) завдання вирішено із незначними помилками та здано протягом більш ніж 2-х тижнів після практичного заняття – 1 бал;

- індивідуальне (домашнє) завдання вирішено із значними помилками – повертається на доопрацювання.

Вирішення та здача всіх індивідуальних (домашніх) завдань є умовою допуску до складання екзамену. Студенти, що на момент консультації перед екзаменом не здали домашні завдання, не допускаються до основної здачі та готуються до перескладання.

Для допуску до перескладання екзамену треба у визначений викладачем термін здати всі заборгованості по індивідуальним (домашнім) завданням до практичних занять.

Лабораторні роботи

Ваговий бал. Лабораторні роботи мають ваговий бал 7. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи складає 7 балів * 6 робіт = 42 бали.

На лабораторних роботах студенти виконують колективні завдання в межах бригади по 3-4 студенти. Для допуску до поточної лабораторної роботи необхідно мати Протокол, оформлений відповідно до норм оформлення технічної документації, який має містити всі необхідні пункти, відповідно до Методичних вказівок. Також для допуску до лабораторної роботи (окрім 1-ї) необхідно захистити попередню. Студенти, що не захистили попередню лабораторну роботу можуть бути не допущені до виконання наступної. Лабораторні роботи виконуються бригадою.

Критерії оцінювання лабораторної роботи з ваговим балом 7:

- вірно виконане завдання, коректно оформлений протокол до лабораторної роботи, вірні відповіді на запитання до захисту – 7 балів;

- вірно виконане завдання, коректно оформлений протокол до лабораторної роботи, відповіді на питання до захисту мають неточності – 4-6 балів;

- виконане завдання, але деякі частини з нього містять помилки або неточності, коректно оформлений протокол до лабораторної роботи, відповіді на питання до захисту мають неточності – 2-3 бали;

- більша частина завдання виконана, але деякі частини з нього містять помилки або неточності, протокол до лабораторної роботи має неточності в оформленні, відповіді на питання до захисту мають неточності – 1 бал;

- лабораторна робота не виконана або протокол не представлений – повертається на відпрацювання або доопрацювання.

Захист всіх лабораторних робіт є умовою допуску до складання екзамену. Студенти, що на момент консультації перед екзаменом не захистили лабораторні роботи, не допускаються до основної здачі та готуються до перескладання.

Для допуску до перескладання екзамену треба у визначений викладачем термін здати всі заборгованості по лабораторним роботам.

МКР. Ваговий бал – 10. МКР виконується два рази протягом семестру, відповідно МКР1 виконується після вивчення теми №4, а МКР2 виконується після вивчення теми №8. МКР являє собою комплексне тест за лекційним матеріалом. До тесту включено 10 запитань, за кожну коректну відповідь на одне питання отримати 1 бал. Максимальна оцінка за МКР складає 10 балів.

Критерії оцінювання МКР:

- повністю виконаний МКР без помилок – 10 балів;
- МКР виконано із незначною кількістю помилок – 7-9 бали;
- в більшій мірі коректно виконана МКР – 4-6 бали;
- частково виконана МКР – 1-3 бал.
- некоректно виконана МКР – 0 балів.

Додаткові (бонусні) бали

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 6 бонусних балів у семестрі. Бонусні бали можуть бути отримані за “тестування залишкових знань” за матеріалами із попередніх лекцій

Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є зараховані обидві МКР та здані усі завдання до практичних занять та лабораторних робіт. Для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота. Залікова робота проводиться на останньому лекційному занятті. Залікова робота містить дві складові: теоретичну та практичну. **Теоретична складова** направлена на перевірку набутих в результаті вивчення освітнього компонента знань студентів у вигляді трьох теоретичних питань за лекційним матеріалом семестру. Максимальна кількість балів за одне теоретичне питання складає 25 балів * 3 теоретичні питання = 75 балів. **Практична складова** передбачає перевірку набутих студентами практичних навичок із дисципліни. Кожному студенту надається окреме практичне завдання. Максимальна кількість балів за практичне завдання складає 25 балів.

Критерії оцінювання теоретичної складової

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 %) – 22–25 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 %), одна-дві неточності – 18–21 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60%), є помилки – 15–17 балів;
- «незадовільно» (менше 60%) – 0 балів.

Критерії оцінювання практичної складової

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 %), послідовне виконання завдання, творчий підхід – 22–25 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 %), одна-дві неточності – 18–21 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60%), є помилки, відсутні логічні кроки – 15–17 балів
- «незадовільно» (менше 60%), окремі частини виконаного завдання, невірні рішення – 0 балів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри репрографії, к.т.н., Зоренком Ярославом Володимировичем

Ухвалено кафедрою репрографії (протокол № 19 від 17.06.2024)

Погоджено Методичною комісією НН ВПІ (протокол № 5 від 24.06.2024)